LANE MEDICAL LIBRARY

STANFORD University LIBRARY
APR
19
1922

Über

den Tetanus im Kriege.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

Von

Konrad Frost

aus Berlin-Schöneberg

Assistenzarzt b. Feldartillerie-Rgt. v. Podbielski
(1. Niederschlesisches) Nr. 5.

Tag der Promotion: 22. Juli 1914.

Bernhard Paul, Königl. Hoflieferant, Berlin SW. 48, Wilhelmstr. 22a.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. **Hildebrand.**

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit zugeeignet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/uberdentetanusim0000konr

Beim Studium kriegschirurgischer Erinnerungen und Denkwürdigkeiten trifft man häufig auf die Äußerung, daß nichts einen so deprimierenden Eindruck auf die behandelnden Ärzte machte, als wenn sie mitansehen mußten, wie Verwundete, die glücklich vom Schlachtfelde in die Lazarette gelangt und dort nach ärztlichem Ermessen auf das beste und gewissenhafteste versorgt worden waren, und deren Wunden schon zu heilen schienen, infolge später hinzutretender Wundinfektionskrankheiten elend zugrunde gingen. Um so heimtückischer mußten lange Zeit hindurch diese üblen Zufälle erscheinen, als ihre Entstehungsursache bis vor noch gar nicht zu langer Zeit in tiefes Dunkel gehüllt war. Es fehlte selbstverständlich seit über hundert Jahren nicht an Autoren, welche für die eine oder die andere chirurgische Infektionskrankheit die Ursache gefunden zu haben glaubten, und welche ihre Ansicht in hitzigen Kontroversen anderen Forschern gegenüber verfochten; aber erst dem Zeitalter Robert Kochs war es beschieden, in diesen Fragen dadurch Klarheit zu schaffen, daß als Erreger fast aller Wundkomplikationen der genannten Art kleinste Lebewesen entdeckt wurden. Es liegt auf der Hand, daß erst von jetzt ab ein wohlüberlegter und folgerichtiger Feldzug gegen jene Schrecknisse des Krieges eröffnet werden konnte, während man vorher zu Mitteln seine Zuflucht nehmen mußte, die — übrigens auch meist nur sehr unvollkommen — in palliativer Art wohl ein oder das andere Krankheitssymptom beseitigen, die aber keine kausale Therapie darstellten. Auch jetzt können wir uns leider noch nicht als völlige Sieger über alle

Krankheiten, die hierher gehören, betrachten; aber man kann wohl mit Recht sagen, daß sie einen großen Teil ihres Schreckens für uns verloren haben.

Von Interesse ist es nun, daß man in der Literatur nicht die drei Wundkrankheiten, die zahlenmäßig bei weitem die meisten Opfer gefordert haben, nämlich die Septikämie, die Pyämie und vor allem die Geißel der Lazarette früherer Zeiten, den Hospitalbrand, mit den stärksten Ausdrücken belegt findet, sondern eine Krankheit, die im Verhältnis zu den oben genannten selten vorkommt: nämlich den Tetanus. Man hat sich in diesem Beginnen eben von dem Gefühl leiten lassen. Daß der Wundstarrkrampf nicht allzu häufig ist, ersieht man daraus, daß der Abhandlung von Edmund Rose zufolge ein so erfahrener Kriegschirurg wie Pirogoff in seinen „Kriegsreminiscenzen“ angibt, er habe trotz der Teilnahme an vielen Kriegen nur acht Fälle der genannten Krankheit gesehen. Auch Verneuil, der viel über Tetanus geschrieben hat, erzählt nur von zwölf selbsterlebten Fällen. Wie hilflos und verzweifelt, ja fast fatalistisch man jedoch andererseits dieser Störung im Wundheilungsprozeß gegenüberstand, ersieht man daraus, daß der nüchterne und sachliche Chirurg H. Fischer, der auf den Schlachtfeldern recht umfangreiche Erfahrungen gesammelt hat, und den wohl kaum jemand von seinen Zeitgenossen fantastischer Überschwänglichkeit zu zeihen wagte, daß ein solcher Mann den Tetanus nicht mehr als Krankheit gelten lassen will, sondern nur „als eine Art zu sterben“.

Ebenso pessimistisch drückten sich die Semiotiker aus, wenn sie als Lehrsatz aufstellten: Krämpfe nach Wunden sind tödlich. Später, nach Entdeckung der ersten Heilart, nämlich der Anwendung des Mohnsaftes, revidierten zwar die damaligen Ärzte dieses kategorische Urteil. Sehr tröstlich klang aber auch ihr Lehrsatz über den Tetanus noch nicht: Auf Wunden folgende Krämpfe sind gefährlich. Und der bereits oben erwähnte Edmund Rose sieht, wenn man für wenige Augenblicke von der alleinigen Betrachtung der Kriegsverhältnisse Abstand nimmt und auch das Augen-

merk auf die Zustände im Frieden richtet, das Verheerende des Tetanus darin, „daß er meist den rüstigen Arbeiter trifft, in der Kraft seiner Jahre". — Kann man nun auch dem letztgenannten Schriftsteller zufolge unmöglich die gesamte Literatur, die über den Tetanus erschienen ist, kennen, da er infolge zahlreicher Preisfragen zum Modethema wurde, so ist es doch von Interesse, die Arbeiten, die sich mit dem fraglichen Stoff beschäftigen, in großen Zügen durchzugehen.

Schon von Hippokrates*), dem Altmeister der ärztlichen Kunst, ist Tetanus in einer Anzahl von Fällen, z. B. nach einer Fingerquetschung, beschrieben worden. Therapeutische Ratschläge gibt Celsus: er empfiehlt zur Behandlung entweder Castoreum allein oder zusammen mit gestoßenem Pfeffer. Ferner rät er zur Anwendung der Wärme, die partiell in Form von feuchtwarmen Umschlägen oder allgemein appliziert werden soll in der Weise, daß sich der Kranke in einem gut durchwärmten Zimmer aufzuhalten hat. Aretäus, der Kappadozier, in seiner Schrift „De causis et signis autorum morborum Libr. I. cap. VI." und die folgenden, Soranus, Galenus, Cassius Felix, legen den Hauptwert auf die Unterscheidung der drei in späteren Schriften immer wieder auftauchenden Formen der Erkrankung, nämlich des Tetanus, des Opistho- und des Emprosthotonus. Im Jahre 1518 veröffentlichte Laurenz Fries, der Colmarer Doctor medicinae et philosophiae in seinem „Spiegel der Arzeney" eine andere Formeneinteilung: den Anthostonus, Prothostonus und Tetanus. Und schließlich wollen Valsalva, Boenecken, Fernellius und de Haen je einmal den Pleurothotonus oder, wie Sauvage sagt, den Tetanus lateralis gesehen haben. Der 1511 in Portugal geborene und später in Ancona, Ragusa und Thessalonich wirkende Amatus Lusitanus beschreibt einen Fall von Tetanus nach Eintreten eines Nagels in die Fußsohle, und der berühmte Ambroise Paré hat angeblich eine Wundstarrkrampf-

*) Bei dem historischen Überblick folge ich den Arbeiten von Rose „Der Starrkrampf beim Menschen" Stuttgart 1897 und von E. Gurlt „Geschichte der Chirurgie" Berlin 1898.

erkrankung, die nach einer Exartikulation im Ellenbogengelenk aufgetreten war, auch mit Wärme, wie Celsus, behandelt. Seine Applikationsmethode unterschied sich aber vor der früher angewandten: er verordnete nämlich eine drei Tage und drei Nächte dauernde Packung in Dünger. Über den Erfolg sind uns leider keine Nachrichten übermittelt worden. Von Schriften, die über unser Thema handeln und die in deutscher Sprache abgefaßt sind, ist die erste die 1460 verfaßte, aber erst 1868 durch Haeser und Middeldorpff bekannt gewordene „Bünd-Ertznei" des Ordensritters Heinrich von Pfolspeundt. Sie handelt mit einigen Zeilen auch von „Büchsenpulver", Kugeln und den dadurch veranlaßten Wunden. In der 1718 zu Nürnberg und später in zahlreichen Auflagen erschienenen „Chirurgie" von Heister werden in dem Kapitel von den „Convulsionibus, Krampff oder Gichtern der Verwundeten" sicher eine ganze Anzahl ähnlicher Zustände durcheinander geworfen, wie ja nach Rose häufig Verwechslungen des Tetanus mit anderen Erkrankungen in der Literatur vorkommen, z. B. mit Zahnabszessen, Parotiden, Cerebrospinalmeningitis, Tetanie usw. Wenn Heister aber schreibt: „Es entstehen die Gichter" (soll wohl bedeuten Krämpfe) „aus vielerlei Ursachen und zwar erstens aus allen denjenigen, welche die Schmerzen zuwege bringen . . . . : Als da sind widernatürliche scharfe, reizende Dinge, welche in den Wunden stecken, Verletzungen der Nerven . . .", so kann man wohl annehmen, daß hier echte Tetanusfälle gemeint sind.

Ebenfalls in Nürnberg erschien 1778 ein recht verständiges Buch von Johann Christian Gottlieb Ackermann, die „Abhandlung über die Kenntnisse und Heilung des Trismus usw." Es heißt darin u. a: „Man kann nur immer von der ganzen Krankheit sagen, was das Altertum von Krämpfen, die auf Verwundungen folgten, behauptete, sie seien leichter abzuhalten als zu heilen." Wenn man bedenkt, daß zu der damaligen Zeit auch noch nicht im entferntesten an die wahre Ätiologie des Tetanus gedacht werden konnte, und wenn man weiterhin eingedenk ist,

um wieviel später erst die Idee der prophylaktischen Seruminjektion auftauchte, dann muten jene Worte des Nürnberger Autors beinahe hellseherisch an. Auf welche Art das Fernhalten der Krämpfe erreicht werden sollte, gibt Ackermann freilich auch nicht an. Obwohl die Zeit, in der die letztgenannte Schrift erschien, also für die Therapie noch völlig unfruchtbar war, so bedeutete sie doch einen nicht zu unterschätzenden Schritt vorwärts in der Erkenntnis unserer Krankheit Die Gelegenheit dazu boten die Kriege Friedrichs des Großen in Schlesien und Böhmen mit ihren für damalige Zeiten hohen Verlustziffern. Auch ein anderer Umstand trug dazu bei, daß seit jener Zeit eingehendere chirurgische Beobachtungen gewonnen werden konnten. Bis dahin bestand nämlich eine scharfe Trennung zwischen Chirurgen und Medizinern. Jene standen bedeutend tiefer, da sie meist aus dem Baderstande hervorgegangen waren und im Heere als Feldschere angestellt wurden, also ungefähr den Rang unseres heutigen Sanitätsunterpersonals einnahmen. Die anderen waren dagegen Akademiker und als solche für wissenschaftliche Forschung und objektive Krankheitsbeobachtungen ohne weiteres besser geschult und geeignet. Da sie aber nur selten bei den Heeren zu finden waren, so ergibt sich, daß gerade die Kenntnis über Chirurgie und chirurgische Krankheiten, wohin ja nach heutigen Begriffen auch der Tetanus gehört, von den Feldscheren gesammelt wurde und dementsprechend auch wenig genau und lückenhaft war. Der klare Blick des großen Königs erkannte nun bald, daß eine solche Trennung der ärztlichen Disziplinen schädlich sei und daß er für sein Heer in maßgebenden Stellen nur sowohl medizinisch wie chirurgisch gleichgeschulte, akademisch gebildete Ärzte gebrauchen konnte. Die 1795 errichtete Pépinière, d. h. die Pflanzschule der Militärärzte, und ihr Vorgänger, das von Friedrich Wilhelm I. gegründete Collegium medico-chirurgicum, waren infolgedessen die ersten Institute, auf denen auch Chirurgie die Mediziner gelehrt wurde. Wie tüchtige Leute Friedrich der Große in die ersten Stellen

seines Sanitätskorps gesetzt hatte, beweisen Namen wie die eines Theden, Schmucker und Bilguer. Von diesen veröffentlichte, wie Gurlt am 2. August 1875 in seiner Rede gelegentlich des Stiftungstages der militärärztlichen Bildungsanstalten angab, Johann Ulrich Bilguer nach 50jähriger Dienstzeit und nach zwölf Feldzügen im Jahre 1791 in Berlin seine „Erinnerungen für die Bemerkungen zur Erweiterung der medizinischen und chirurgischen Erkenntnis nebst einer Abhandlung vom Hundskrampf (spasmus cynicus) bei Wunden". Darin vermeldete er, daß nach der Schlacht bei Prag (6. Mai 1757) einige Hundert leicht Verwundete an Tetanus erkrankten, obwohl Ärzte wie Cothenius, Ludolf, Bonneß und Schmucker tätig waren. Er fügt hinzu, „daß eine Menge Blessierter die ersten Tage in Scheunen und Ställen lagen". Wie sehr dieser Satz das damalige gehäufte Auftreten der Krankheit erklärt, werden wir am Schluß der Abhandlung noch erkennen. Sehr ausführlich beschreibt Bilguer den Fall des Musketiers Balcke vom Regiment des Markgrafen Carl. Diesem Manne war in der Schlacht bei Kunersdorf die Achillessehne gänzlich durchgeschossen worden. Nachdem sie abgebunden und abgefallen war, heilte die Wunde sehr schnell. Daraufhin aber „bekam der Verwundete zu verschiedenen Malen Fieberanfälle und hierauf eine Verzerrung der Gesichtsmuskeln und hierauf eine so starke Verschließung des Mundes, daß man ihn . . . . . kaum öffnen konnte". Der Autor, der die Krankheit als Hundskrampf bezeichnet, will den Kranken mit Laudan. liq. Sydenhami und äußerlicher Anwendung von Ol. hypericum und erweichenden Breiumschlägen in vier Wochen geheilt haben. Auch der Generalchirurg Kramer sah nach Bilguers Aufzeichnungen nach der Schlacht bei Liegnitz viele Tetanuskranke, von denen die meisten starben. Die Therapie, durch die Kramer viele gerettet zu haben glaubte, bestand in langen, tiefen Einschnitten, die durch die Schußwunden gelegt wurden. Später wurden dann erweichende Umschläge und die innerliche Darreichung von Mohnsaft angewandt.

Im Gegensatz zu dieser verhältnismäßig großen chirurgischen Ausbeute der friederizianischen Kriege sagt Gurlt auch in der oben erwähnten Rede von der Zeit bis 1815: „Während die über die Befreiungskriege von 1813 bis 1815 erschienene kriegsgeschichtliche Literatur äußerst reichhaltig ist, ist, was die Kriegsmedizin und Chirurgie betrifft, keine Kriegsepoche kümmerlicher auf Seiten preußischer und deutscher Schriftsteller vertreten, als diese." Doch auch für diese Zeit sind uns chirurgische Erinnerungen erhalten, in den „Ergebnissen der vorzüglich im Felde und in den Militärlazaretten seit 1792-1829 gesammelten wundärztlichen Erfahrungen" von J. D. Larrey, dem Chefarzt des Feldsanitätswesens Napoleons I. Von allen Wundkrankheitsfällen verdient nach diesem der Wundstarrkrampf am meisten unsere Berücksichtigung. Als Charakteristikum der Erkrankung sieht Larrey das unbenommene Sensorium an. Als Hauptursachen werden angenommen, wenn wir der Übersetzung von Dr. Albert Sachs folgen: „Schußwunden, besonders die der Charniergelenke und Nervenstränge; ferner die Knochenzerschmetterungen; die Gegenwart fremder Körper, sowohl von außen her eingedrungener als innen entwickelter, welche stechen oder die Gewebe zerreißen; Ausreißungen der Sehnen, Bänder, Nerven und Gefäße, mehr oder minder bedeutende Substanzverluste in den Weichgebilden oder in der ganzen Dicke des Gliedes, wobei eine große Anzahl von Nervenfäden zerrissen oder entblößt sind, wie dies bei den Verwundungen durch grobes Geschütz, Biskaiens, Haubitzenstücke oder Kanonenkugeln erfolgt. Die Unterbindung der Nerven, vorzüglich bedeutender Stränge, oder der zu plötzliche und heftige Eindruck, den eine feuchte und kalte Luft auf sie zu der Zeit, wo die Schorfe sich lösen, hervorbringt, ihre zu knappen Anheftungen an die Narbe sind ebenfalls wichtige Umstände, die wohl fähig sind, den Tetanus zu erzeugen, und die die Aufmerksamkeit des Arztes erheischen, indem sie gerade dann einwirken können, wenn man es am wenigsten erwartet und den Kranken schon für außer Gefahr hält." Zahlreich war die Zahl der Tetanus-

fälle, die Larrey in Ägypten beobachtete. Als Grund dafür wird die Feuchtigkeit dicht am Meer und am Nil und der plötzliche Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht angeführt; der leztere verursache die Krankheit dadurch, daß durch ihn die Eiterabsonderung in der Wunde und die Hautausdünstung unterdrückt würden. Wie der französische Militärarzt weiter ausführt, seien auch im österreichischen Feldzuge im Jahre 1809 fast alle Verwundete, die dem Wechsel zwischen der eisigen Luft in den Frühlingsnächten und der Tagestemperatur von 19-23°R ausgesetzt waren, an Tetanus erkrankt. Eine andere, uns heute seltsam anmutende, Ursache erblickte Larrey noch in den bei der Sektion häufig zutage tretenden Wurmleiden der französischen Soldaten. Über das Vorkommen des Wundstarrkrampfes nach einzelnen Schlachten in Ägypten wird uns folgendes berichtet: Nach der Schlacht bei den Pyramiden erkrankten fünf Mann, die alle am dritten, vierten oder fünften Tage, trotz krampfstillender und narkotischer Mittel starben. Bei dem Aufstande in Kairo traten sieben Fälle auf, die alle in dem auf dem Birket-el-Fyl-Platze belegenen Lazarette behandelt wurden, dessen Mauern drei Monate im Jahre vom Nil umspült wurden. Alle sieben endeten letal. Auch die nach dem Gefechte bei El-Arich an Tetanus erkrankten acht Soldaten starben sämtlich, angeblich da sie alle in Zelten gelagert waren, die auf feuchtem Boden standen. Als therapeutische Maßnahmen empfiehlt endlich Larrey: die Lösung von Arterienligaturen, wenn dabei ein Nerv mitgefaßt ist; die Anwendung des Glüheisens bei Einklemmung von Nerven; die Entspannung der Wunde durch passende Einschnitte und nach der Operation einen Aderlaß und schließlich das Ansetzen von blutigen Schröpfköpfen auf beiden Seiten der Wirbelsäule, um die Rückenmarksentzündung zu verhindern. Von den internen Mitteln, von denen er sonst nicht viel wissen will, bemerkt er, daß „die modifizierten Alcalina in steigender Dosis“ in Ägypten oft gut geholfen hätten. Amputationen, besonders bei allen schweren Verletzungen der Gliedmaßen, empfiehlt er sehr. Auch auf dem europäischen

Kriegsschauplatz will Larrey, dessen ungenaue Berichterstattung Rose allerdings auf Grund einiger Beispiele hervorhebt, viele Tetanusfälle nach der Schlacht bei Eßlingen gesehen haben. Auch hier soll der starke Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht das auslösende Moment gewesen sein, wie auch andere Autoren die meteorologischen Einflüsse als Erreger der Krankheit ansehen So berichtet Thierry, daß nach der Schlacht bei Bautzen eine starke Abkühlung stattgefunden habe, und die Folge sei gewesen, daß 110 Leute an Starrkrampf erkrankt seien. Ein anderer erfahrener Militärarzt des Kaiserreichs, Murat, schreibt, daß er niemals so viele Tetanische gesehen habe, wie nach der Schlacht bei Jena, da dort die große Zahl der Verwundeten dazu zwang, sie in öffentlichen Gebäuden und Kirchen unterzubringen, in denen der Boden feucht und die Luft eisig gewesen sein soll. Auffallend gering waren die Tetanusfälle nach den Schlachten bei Austerlitz und Eylau, wo trotz des sehr langen und ungünstigen Transportes nach Thorn, den die Verwundeten durchmachen mußten, nur ein französischer Offizier erkrankte. Auch nach der Schlacht an der Moskwa, die bei glühender Hitze geliefert wurde, und auf dem Rückwege aus Rußland sind nur ganz wenige Fälle beobachtet worden. Während des gleichzeitig in Spanien geführten Krieges sind nach Mac Gregor einige Hundert Starrkrampferkrankungen aufgetreten, die sich fast ausnahmslos nach Schußwunden einstellten und mit geringen Ausnahmen tödlich verliefen. Wie die französischen Ärzte versicherten, ist bei den Soldaten das Übel dann ausgebrochen, wenn sie nach anstrengenden Märschen die Nacht im Freien in der Nähe von Flüssen und Sümpfen zubringen mußten, „weil dort stets faule animalische Stoffe zugegen gewesen seien".

Nach Fischer kann man in diesem Feldzug auch deutlich den Unterschied sehen, der in langjährigen Kriegen infolge klimatischer Einflüsse für einzelne Zeitabschnitte an Tetanuserkrankungen herauskommt. Im Jahre 1812 betrug die Gesamtsumme der kranken Franzosen in Spanien 7193, 1813 6886 und 1814 2909; davon waren im ersten Feldzugs-

jahr 4 (0,05 v. H.), im zweiten 23 (0,33 v. H.) und im dritten 24 (0,8 v. H.) tetanisch, d. h. also, die Zahl der Tetanuserkrankungen war im zweiten Jahre 6 mal und im dritten Jahre 16 mal so groß wie im ersten. Den Umstand, daß die Widerstandsfähigkeit der Leute im Kriege allmählich abnimmt, und daß der Ersatz damals, infolge des ungeheuren Soldatenverbrauchs Napoleons in kurzer Zeit ganz unverhältnismäßig minderwertiger wurde, hat Fischer scheinbar nicht genügend berücksichtigt.

Die nach den napoleonischen Kriegen folgende Zeit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bringt nur wenig für unsere Betrachtung verwendbare Nachrichten. Von den Straßenkämpfen, die vom 27.—29. Juli 1830 in Paris herrschten, und bei denen sich 389 Verwundungen ereigneten, wird uns von einem Tetanusfall berichtet. Dagegen sind von den 1834 in Lyon anläßlich der dortigen Arbeiterunruhen 244 Verwundeten 12 tetanisch geworden. Für den ziemlich hohen Prozentsatz der Starrkrampferkrankungen in Constantine im Jahre 1837 — nach Hutin kam auf je 18 Verwundete ein Tetanusfall, d. h. 5,5 v. H. der Verwundeten — sieht Sédillot die Erklärung darin, daß die Blessierten in Zimmern untergebracht wurden, in denen Türen und Fenster fehlten, und daß auf heiße Tage kalte Nächte folgten. Im Gegensatz zu dem letztgenannten kriegerischen Ereignis bewirkte das Jahr 1848 in Deutschland nur wenig Tetanuserkrankungen. Nach Stromeyer war im ersten holsteinischen Kriege das Auftreten des Wundstarrkrampfes etwas sehr Seltenes; der genannte Autor sah unter den von ihm behandelten 350 Verwundeten nur einen einzigen Tetanischen. Was den im gleichen Jahre niedergekämpften Aufstand in Baden betrifft, so berichtet v. Beck nur über drei Fälle. In zwei Fällen, bei einem Oberjäger vom 11. österreichischen Jägerbataillon, der eine Schußfraktur der Fibula erlitten hatte, und bei welchem der Tetanus am sechsten Tage ausbrach, und bei einem preußischen Ulanen, der im Gefecht von Ubstadt verwundet worden war, fand man bei der Sektion Tuchstückchen, die in die Muskulatur

gedrängt worden waren. Der dritte Fall ist dadurch merkwürdig, daß die Erkrankung erst am 15. Tage zum Ausbruch kam und doch tödlich endete. Im Krimkriege (1853—56) tritt dieselbe Erscheinung zutage, wie während der Kämpfe in Spanien: daß nämlich in Kriegen, die mehrere Jahre dauern, die Zahl der Tetanuserkrankungen im Laufe der Zeit unverhältnismäßig zunimmt. Nach Fischer traten nämlich bei den Engländern 1854/55 fünf Fälle und 1855/56 24 Fälle von Starrkrampf auf. Da nach demselben Autor die Zahl der Verwundungen im englischen Heere 7740 betrug, waren also 9,37 v. H. tetanisch, bei den Franzosen dagegen nur 0,008 v. H. Nach Scrive zählten die Engländer nur 21 Tetanusfälle. Daß während des Orientkrieges die Erkrankung überhaupt selten war, ergeben Pirogoffs Beobachtungen, der trotz seiner vielen Erfahrungen auf kriegschirurgischem Gebiet auf russischer Seite nur fünf Fälle gesehen haben will. Der Meinung Larreys, daß die Nähe des Meeres bei einem Lazarett den Ausbruch der Krankheit begünstigt, tritt Legouest sehr energisch entgegen. Er betont ausdrücklich, daß er in dem Hospital, das unmittelbar am Bosporus lag, nicht einen einzigen Fall von Tetanus gesehen habe. Übrigens auch eine andere Ansicht des großen Arztes Napoleons über die Entstehung unserer Krankheit wird anläßlich des französischen Krieges in Oberitalien im Jahre 1859 bekämpft. Nach Larrey trat der Tetanus besonders gern, wie bereits oben erwähnt, nach starken Unterschieden in der Tages- und Nachttemperatur auf. Fast einstimmig wird nun aber berichtet, daß derartige plötzliche Abkühlungen innerhalb von 24 Stunden in Italien nicht beobachtet worden sind, und trotzdem wurden nach Fischer 159 Verwundete von der Krankheit befallen. Wie schwer die Fälle verliefen, erhellt aus Demmes Bericht: Die Mortalität betrug nach diesem Autor 93 v. H. Nach Fischer trat bei weitem der größte Teil der Erkrankungen auf österreichischer Seite auf, angeblich weil die Verwundeten dieses Heeres am längsten auf dem Schlachtfelde liegen mußten. Daß auch Franzosen und Italiener erkrankt sind, glaubt derselbe

Schriftsteller auf die kalten Lazarette zurückführen zu müssen, da man als solche meist hohe kühle Kirchen mit Marmorfußboden benutzte; auch nach dem offiziellen Bericht von Bertherand und Gaujot fand sich der Tetanus fast nur in den zu Lazaretten umgewandelten Kirchen. So sah Baizeau allein in Castiglione von den in der großen Kirche del Duomo untergebrachten Verwundeten vier und von den im Kloster San-Luigi versorgten einen tetanisch werden. Daß auch Erkrankungen in dem sonst warmen Lazarett von Turin vorkamen, erklärte man auf Grund des dort oft herrschenden, nach der Passage über die Alpen sehr abgekühlten Nordwindes.

Während es sich bisher bei den aufgezählten Kriegen fast ausnahmslos um Zahlen von Verwundeten und Kranken handelte, welche nach den heutigen Begriffen als gering bezeichnet werden müssen — die Angaben Bilguers über die angeblich viele Hunderte betragenden Tetanusfälle in den schlesischen Kriegen sind ihrer Ungenauigkeit wegen nicht zu verwenden —, so bietet uns zum ersten Male der vier Jahre dauernde amerikanische Sezessionskrieg die Möglichkeit, einige statistische Notizen aufzustellen, die auf Grund der zur Verwendung kommenden hohen Ziffern ein ziemlich richtiges Bild ergeben. Von den rund 217000 Verwundeten erkrankten 505 an Wundstarrkrampf, das sind 2 v. T., und nach Schjerning kamen auf je 1000 Todesfälle, die Gefallenen nicht mitgerechnet, 14 auf das Konto dieser Wundkrankheit. Von Interesse sind auch die Beziehungen zwischen ärztlichen Operationen und dem Auftreten der genannten Komplikation. Nach Nimier und Laval stellte sich das Verhältnis wie folgt:

Es wurden tetanisch von			v. H.
29980 Amputierten	116	Mann	= 0,38
4656 mit Resektionen Behandelten	15	„	= 0,32
212076 Verwundeten	374	„	= 0,17

Daraus würde sich ergeben, daß ungefähr zweimal so viel Tetanuserkrankungen nach chirurgischen Eingriffen aufgetreten sind, als bei den Nichtoperierten. Es wäre aber grundfalsch, diesen Schluß zu ziehen, da sich keinerlei An-

gaben finden, ob sich der Starrkrampf als Folge erst nach der Amputation usw. eingestellt hat, oder ob nicht gerade im Gegenteil wegen der schon ausgebrochenen Erkrankung operiert worden ist. Die bei oberflächlicher Betrachtung der Zahlen naheliegende Schlußfolgerung zu ziehen, jede chirurgische Tätigkeit möglichst einzuschränken, wäre also verfehlt.

Der erste der deutschen Einigungskriege, der schleswig-holsteinsche Feldzug, fällt durch das geringe Auftreten von Tetanus auf: Nach Macleod bleibt der Feldzug in dieser Beziehung um etwa ein Fünftel hinter dem Durchschnitt zurück. Während nach dem genannten Forscher ein Verhältnis zwischen Wundstarrkrampffällen und Schußwunden von 1 : 79 die Norm bildet — die norditalienischen Kämpfe 1859 z. B. hatten dieses Resultat ergeben —, kommt im dänischen Kriege auf 100 Schußwunden noch nicht ein Fall der besprochenen Krankheit. Nach Wunden, die durch blanke Waffen hervorgerufen waren, ist überhaupt kein Fall beobachtet worden. Wie Heine in seinen „Schußverletzungen“ angibt, hat er selbst in preußischen Lazaretten bei einer Gesamtzahl von 1968 Verwundeten 14 Tetanische gesehen. Österreichischerseits sind von Neudörfer acht nach den Kämpfen in Schleswig und einer nach dem Seegefecht bei Helgoland wahrgenommen worden. Nach Kübler, aus dessen Arbeit „Der Wundstarrkrampf nach Erfahrungen der preußisch-deutschen Lazarette während der Kriegsjahre 1864, 1866 und 1870/71“, in welcher er 158 Tetanusfälle genau beschreibt, ein Teil des im folgenden verwandten Materials stammt, ist keine besondere Beziehung zwischen auffälligen Witterungseinflüssen und gehäuftem Auftreten von Starrkrampf zu erkennen. Eine Übersicht ergibt folgende Aufstellung:

Monat	Zahl d. T.-Fälle	Gefecht	Witterung
Januar	2	Översee	Kälte u. Schnee
Februar	1	Runkebüll	Kälte
März	4	3 n. Düppel	
April	8	Erstürmung der Düppler Schanzen	sonnig und warm
Mai	1	?	
Juni	5	Übergang nach Alsen	

Auch die Lokalisation der Wunde übte auf den Ausbruch der Krankheit keinen besonderen Einfluß aus; eher scheint die Art der Verletzung, je nachdem eine Fraktur oder Weichteilwunde bestand, von Wichtigkeit zu sein:

Region der Verletzung	Zahl der T.-Fälle	v. H.	Frakturen	Weichteilwunden
Nacken	1	5	1	0
Rücken	1	5	0	1
Geschlechtsteile	1	5	0	1
Schulter	4	19	2	2
Oberarm	1	5	1	0
Unterarm	4	19	3	1
Hand	1	5	1	0
Hüfte	1	5	1	0
Unterschenkel	5	24	2	3
Fersen	1	5	1	0
	20		12	8

Da von den 20 beschriebenen Fällen sieben geheilt wurden, d. h. 35 v. H., ergibt sich, daß der Verlauf der Erkrankungen verhältnismäßig leicht war. Die Behandlung bestand dem damaligem Stande der ärztlichen Wissenschaft entsprechend in Operationen (Exartikulation und Amputation), Darreichen von narkotischen Mitteln (Opium und Morphium), Blutentziehung durch Aderlaß oder Blutegel und in der Applikation von warmen Bädern.

Von Interesse ist die Beobachtung, die man gelegentlich des preußisch-österreichischen Krieges machen konnte, und auf welche A. Köhler besonders hinweist: Auf denselben Schlachtfeldern, auf welchen hundert Jahre früher nach den oben erwähnten Angaben Bilguers viele hundert zum großen Teil nur leicht verwundete Soldaten Friedrichs II. infolge der tückischen Infektion mit dem Tetanusgift hinsterben mußten, trat auch jetzt wieder eine große Zahl von Starrkrampffällen auf. Im ganzen werden von der einschlägigen Literatur 55 derartige Erkrankungen erwähnt.

Davon wurden nach der Schlacht bei Nachod, der ersten des Krieges, in dem gleichnamigen Schlosse unter 292 Verwundeten 3 behandelt. Unter den Verwundeten von Trautenau sah Maas einen Tetanischen, während nach dem blutigen Treffen von Gitschin Bardeleben die hohe Zahl von 13 feststellte. Rose berichtet über 3 Tetanusfälle in der letztgenannten Schlacht. Auffallend ist es, daß in der zur Verfügung stehenden Literatur über die Schlacht von Königgrätz, bei der während des Feldzuges die meisten Verluste zu beklagen waren, über den Starrkrampf nur ungenaue Angaben erhalten sind. Denn daß die von Busch aufgezählten 3 Fälle die einzigen waren, ist nicht gut anzunehmen. Auf dem west- und süddeutschen Kriegsschauplatze sah Strohmeyer nach der zwischen Preußen und Hannoveranern geschlagenen Schlacht bei Langensalza unter 192 Verwundeten 13 mal die Wundinfektion, und nach den Kämpfen bei Kissingen berichteten Köcher und Heinicke über 4 Fälle. Der badische Stabsarzt Beck, der die Verwundeten nach den Gefechten am Main und an der Tauber zu versorgen hatte, gibt an, daß er selbst bei seinen Schutzbefohlenen keinen einzigen Tetanusfall erlebte. 18 will er jedoch z. T. in fremden Lazaretten gelegentlich beobachtet haben, z. T. hat er von ihnen erzählen hören. Nach seinen Aufzeichnungen sind von diesen 8 nach schweren Verletzungen, 6 nach ganz leichten und 4 nach Amputationen oder Resektionen aufgetreten. 15 der Erkrankten erlagen dem Starrkrampf, bei 1 trat Pyämie hinzu, und 2 genasen. 4mal wurden Fremdkörper in der Wunde gefunden, 2mal größere Granatstücke, 1mal 2 Schuhnägel und 1mal eine Papphülse. Der Ausbruch der Krankheit erfolgte 16 mal innerhalb der ersten vierzehn Tage, einmal mit Beginn der dritten Woche und einmal nach Ablauf der dritten Woche. Von den 18 Verletzungen betrafen 16 die unteren Extremitäten. Bei einer Zusammenstellung der näher beschriebenen Fälle aus den Kriegen von 1864 und 66 wird wieder die alte Erfahrung bestätigt, daß die geheilten Fälle mit der Zeitdauer zwischen Verwundung und Ausbruch der Krankheit zunehmen:

Zeitraum (Tg.) zwischen Verwundung und Ausbruch der Krankheit	Zahl der T.-Fälle	Heilungen
3	1	1
4	1	
5	2	
7	3	
8	2	1
9	2	
10	2	
11	1	
12	2	
13	1	
14	3	
15	1	
17	1	1
20	1	1
21	2	1
26	1	1

Über die Verteilung der Wunden auf die verschiedenen Körperregionen und über die Art der Verletzung gibt die nächste Zusammenstellung Auskunft:

Körpergegend	Zahl der T.-Fälle	Fraktur	Weichteil-wunden
Kopf	1	0	1 (Lanzenstich)
Bauch und Genitalien	2	—	2
Schulter	3	1	2
Vorderarm	1	1	0
Hüfte	1	0	1
Oberschenkel	4	2	2
Kniegelenk	2	2	0
Unterschenkel	2	0	2
Fuß	2	1	1
	18	7	11

Die Therapie des Tetanus, dessen gewöhnliche Ursache Beck in einer physikalischen und chemischen Reizung peripherer Nerven begründet sah, hatte seit 1864 keine

Fortschritte gemacht. Außer den nach dem dänischen Kriege aufgezählten Heilmitteln werden nach 1866 noch Einreibungen mit Chloroformöl, Überschläge mit Curarelösung und eröffnende Klistiere erwähnt. Ob man amputieren soll, meint Beck, hängt sehr von der Beschaffenheit der Wunde ab. Wenn so schwere Verletzungen vorliegen, daß man nicht mit Sicherheit auf Erhaltung des Gliedes rechnen kann, wie es z. B. bei Eröffnung eines Gelenkes, Splitterung in demselben, Zerreißung von Sehnen und Bändern der Fall ist, solle die „gestörte Partie" entfernt werden. Bei geringeren Wunden rät der Verfasser aber nicht zur Amputation, da der Eingriff, abgesehen von dem Verluste eines sonst nicht bedrohten Körperteils, ein zu erschütternder wäre. Die Ansicht über chirurgische Eingriffe vor etwa 50 Jahren deckt sich also ziemlich mit der heutigen. Von den innerlich angewandten Mitteln sah Beck nur dann Erfolg, wenn die Krankheit chronisch verlief und die anfallsfreien Intervalle mehrere Stunden dauerten. Bei sogenannten akuten Tetanusfällen sah der Verfasser niemals Erfolg. Daß man der Starrkrampftherapie überhaupt sehr skeptisch gegenüberstand, folgt aus der Äußerung des letztgenannten Autors, daß es am besten sei, den Ausbruch der Krankheit zu verhindern, da die Behandlung ja doch erfolglos sei; die Verhütung müsse man durch richtige Behandlung der Wunde erreichen.

Der Krieg von 1870 ist hinsichtlich unserer Erkrankung dadurch ausgezeichnet, daß fast stets in einem Lazarett mehrere Fälle gleichzeitig oder kurz hintereinander auftraten, sodaß der infektiöse Charakter der Krankheit recht deutlich wurde. Im ganzen kamen verhältnismäßig nur wenig Starrkrampferkrankungen vor. Gegenüber der oben angegebenen Durchschnittszahl von 1 v. H. kamen im deutsch-französischen Kriege nach Kübler auf 100 Verwundete, die Toten nicht mitgerechnet, nur 0,58 tetanische; in den Lazaretten, in denen überhaupt die Krankheit auftrat, wurden nämlich im ganzen 21 098 Verwundete behandelt. Von diesen litten 123 an Starrkrampf. Von einigen Orten wird das gehäufte Auftreten der Krankheit

besonders berichtet. Bemerkenswert ist dabei die z. T. nachweisbare Lokalisation der Erkrankung auf einen bestimmten, eng begrenzten Raum. Nach Lueckes Bericht traten in Bingen von Ende August bis Anfang September, also in etwa vierzehn Tagen, 7 Tetanusfälle auf. Obwohl in der Stadt in mehreren Gebäuden ebenfalls Verwundete untergebracht waren, wurden doch nur die befallen, die im Schulhause lagen. Und auch hier wütete die Krankheit nur in einem Zimmer des ersten Stockes. Es wird dabei ausdrücklich betont, daß das Schulhaus recht gut eingerichtet war, jedenfalls keineswegs hinter den anderen Lazaretten des Ortes in bezug auf hygienische Einrichtungen zurückstand. Daß man auch den Grund für diese den damaligen Ärzten so auffallende Erscheinung nicht in der Qualität der Wunde suchen darf, beweist der Umstand, daß unter den Befallenen Leute mit Knochenschüssen und mit ganz leichten Weichteilverletzungen waren. Entsprechende Beispiele bieten die Beobachtungen auf französischer Seite. Dr. Lebeau, der dem Lazarett in Jony-en-Josas zugeteilt war, berichtete, daß von einer Gesamtkrankenzahl von 250 bis 300 Verwundeten in kurzer Zeit 6 Tetanusfälle in demselben Zimmer auftraten, in welchem 8 Leichtverwundete lagen. Nach der Angabe des Dr. Bonnafond hat sich die Ansteckungsquelle sogar in einem Falle nur auf ein Bett beschränkt. Im Hospital in Sedan sind nacheinander vier Verwundete, die in demselben Bett Aufnahme fanden, an Tetanus erkrankt. Schließlich wird von Verneuil noch berichtet: In der Ambulanz von Bièvre erkrankte am 16. April ein Soldat, der am 4. April einen Schuß in die Schulter erhalten hatte; ein anderer, am 9. April mit einem Armschuß aufgenommener Mann wurde in das neben dem ersten stehende Bett gelegt und erkrankte am 28. April. Beide Leute wurden übrigens geheilt. – Ein hoher Prozentsatz Verwundeter erkrankte im Schloßlazarett zu Versailles. Bei 802 an Wunden behandelten Leuten brach 8mal Tetanus aus, d. h. bei 1 v. H. Die Schuld daran glaubte man den großen, sich gegenüberliegenden zum Teil herausgehobenen defekten

Fenstern und dem dadurch entstehenden Luftzuge geben zu müssen. Dieselbe Ursache machte man für das Auftreten von 7 Tetanusfällen in der anglo-amerikanischen Ambulanz in der Kaserne d'Asfeld zu Sedan verantwortlich. Auch dort soll es sehr luftig und zugig gewesen sein. Wie Expers uns überliefert, herrschte in Metz in der Ambulance de Saulcy der Tetanus in „geradezu erschreckender Weise". Genauere Angaben über das Auftreten des Starrkrampfes im Festungskriege sind uns von der Belagerung Straßburgs erhalten. Nach Poncet sind von den 2230 in Straßburg verwundeten Franzosen 12 tetanisch geworden. Das ergibt also ein Verhältnis von 1 : 186 bei den Belagerten. Erheblich ungünstiger stellt es sich bei den Belagerungstruppen; da von 933 Verwundeten 8 erkrankten, betrug es 1 : 116. Die Tatsache, daß der Tetanus unter den Belagernden höhere Opfer fordert, hat nach dem letztgenannten Autor auch schon der Krimkrieg ergeben. Vor Sebastopol hatten die Engländer 26 und die Franzosen 120 Tetanuskranke, während bei den Russen nur 5 Fälle vorgekommen sein sollen. Matthieu sieht die Erklärung für diese Erscheinung darin, daß die Verwundeten einer eingeschlossenen Truppe schneller und schonender in ärztliche Behandlung gebracht werden können. Daß auch sonst die Art des Transportes für den Ausbruch der Krankheit nicht ohne Bedeutung ist, betont Verneuil. Er berichtet, daß nach den Ausfallsgefechten während der Zernierung von Paris besonders viele Tetanuserkrankungen beobachtet worden seien, und erklärt es damit, daß die Verwundeten erhebliche Strecken mit Fuhrwerken befördert wurden, die kurz vorher noch landwirtschaftlichen Betrieben gedient hatten und denen infolgedessen Verunreinigungen aller Art, hauptsächlich wohl Düngerüberreste, anhafteten. Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft kann man sich den Ausführungen des französischen Arztes nur anschließen, da man ja weiß, daß die Erreger der Krankheit im Darm der Pferde und wohl auch der Rinder leben. Auch nach längeren Eisenbahntransporten, bei denen vielfach Wagen benutzt wurden, die auf früheren Fahrten zur Beförderung

von Pferden gedient hatten, wurden mehrere Fälle unserer Wundkomplikation gesehen: so in Berlin, Hannover, Breslau, Ems u. a. m. — Zahlreich sind die Sanitätsformationen, von denen uns das Auftreten von Tetanus berichtet wird. Auf französischer Seite wurden vom 23. August bis 30. September 1870 zu Balan bei 82 Verwundeten 2 Fälle, in Daigny von 118 4, in Baraque von 22 1 und vom 5. bis 18. Januar 1871 zu Beaugency bei 673 4 Tetanusfälle beobachtet. Deutscherseits waren im 5. Feldlazarett des 2. Armeekorps zu La-Queux-en-Brie nach der Schlacht von Villiers von 162 Verwundeteten 5 tetanisch. Ebenso viele Fälle hatte das 8. Feldlazarett des 10. Armeekorps in Pont-à-Mousson im August 1870 unter 235 Verwundeten. Das Verhältnis der in Feldlazaretten und Reservelazaretten*) aufgetretenen Tetanusfälle ergibt folgende Übersicht:

Formation	Zahl der behandelten Verwundeten	Zahl der T.-Fälle	v. H.
1., 5., 8. 11. F.-L. d. X. A. K. zusammen; davon:	550	14	2,5
5. F.-L.	73	3	4,1
8. F.-L.	225	5	2,2
12. Kgl. Bayer. F.-L. (Eckert)	70	1	1,4
sämtl. Kgl. bayer. F.-L. (Rupprecht)	361	7	1,94
R.-L. Hannover	550	3	0,5
R.-L. Hanau	421	1	0,2
sämtl. R.-L. Düsseldorfs (Graf)	2647	3	0,11
„ R.-L. Berlins (Stemberg)	8531	13	0,15

Berechnet man also von den aufgeführten Formationen den Durchschnitt, so ergibt sich:

Zahl der Verwundeten		Zahl der Tetanischen	v. H.
Feldlazarette	1 279	30	2,35
Reservelazarette	12 149	20	0,16

*) Für die nicht militärischen Leser sei hier gesagt, daß Feldlazarette Formationen sind, die nicht weit, etwa 10—20 km, hinter der fechtenden Truppe etabliert werden, während die Reservelazarette in den Heimatstädten bestehen und meist in den Baulichkeiten der Friedenslazarette Unterkunft finden.

Dieses Resultat erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, daß der Tetanus nach schweren Verletzungen, die mit ausgedehnter Gewebszertrümmerung einhergehen, auftritt, und daß von diesen naturgemäß nur eine geringe Zahl in die Reservelazarette transportiert werden kann. Als derartig schwere Verletzungen sollte man nun in erster Linie durch Artilleriegeschosse hervorgerufene betrachten, wie dies ja auch die Ergebnisse der jüngsten Kriege bestätigen. Für den deutsch-französischen Krieg ergibt sich aber die merkwürdige Tatsache, daß auf seiten der deutschen Truppen 282 durch Gewehrprojektile Verwundete tetanisch geworden sind und nur 68 durch Granaten usw. Verletzte (4 : 1). Entsprechend den Zusammenstellungen des durch die Kriege 1864 und 66 gewonnenen Materials soll auch hier eine Übersicht folgen, die auf Grund der von Kübler genauer angegebenen 114 Starrkrampffälle einen Vergleich zuläßt, wie die Verletzungen der einzelnen Körpergegenden und die Art der Verletzung auf das Zustandekommen unserer Krankheit wirken.

Region	Zahl der T.-Fälle	v. H.	Frakturen	Weichteil-schüsse
Kopf	4	3,5	2	2
Brust	2	1,8	1	1
Gesäß	4	3,5	—	4
Becken	3	2,6	2	1
Oberschenkel	21	18,4	5	16
Kniegelenk	3	2,6	2	1
Unterschenkel	21	18,4	14	7
Fußwurzel	6	5,3	6	—
Mittelfuß	3	2,6	2	1
Zehen	1	0,9	1	—
Genitalien	2	1,8	—	2
Schulter	7	6,1	5	2
Oberarm	9	7,9	8	1
Ellenbogen	2	1,8	1	1
Unterarm	2	1,8	2	—
Hand	5	4,4	4	1
Finger	4	3,5	3	1

Also:

Region	Zahl der T.-Fälle	Frakturen	Weichteil-schüsse
Obere Extremität	29	23	6
Untere Extremität	55	30	25
Rest	15	5	10
	99	58	41

Zum Schluß der statistischen Bemerkungen sei noch erlaubt, zwei interessante vergleichende Tabellen, die den deutsch-französischen und den amerikanischen Sezessions-Krieg miteinander in Parallele stellen, anzuführen. Beide sind dem Werke von Nimier und Laval entnommen. Die erste veranschaulicht den Zeitraum zwischen Verwundung und Erkrankung:

Zeit zwischen Verwundung und Krankheitsbeginn	Sezessionskrieg	1870
1 Tag	27	1
2 Tage	8	1
3 „	9	1
4 „	9	4
5 „	19	8
6 „	30	14
7 „	23	22
8 „	37	18
9 „	24	19
10 „	27	12
11 „	25	12
12 „	20	16
13 „	17	6
14 „	12	3
15 „	6	5
16 „	7	2
17 „	11	2
18 „	5	5
19 „	4	1
20 „	4	0
21 „	3	2
23 „	3	1
26–30 Tage	7	1
mehr	24	2

Das Optimum für den Ausbruch der Erkrankung liegt also demnach, wie bereits Larrey festgestellt hatte, zwischen dem 5. und 15. Tage nach der Verwundung. Daß auch die vom Leibarzt des großen Napoleons geäußerte Ansicht, der akut verlaufende Tetanus sei der gefährlichste, richtig ist, folgt aus den nächsten Zahlenangaben der genannten Autoren:

Der Tod trat ein:	Sezessionskrieg	1870/71
am Tage der Erkrankung	11 mal	11 mal
1 Tag später	69 „	17 „
2 Tage später	83 „	29 „
3 „ „	49 „	40 „
4 „ „	31 „	21 „
5 „ „	22 „	14 „
6 „ „	19 „	10 „
7 „ „	14 „	8 „
8 „ „	7 „	9 „
9 „ „	5 „	4 „
10 „ „	6 „	2 „
11 „ „	8 „	3 „
12 „ „	3 „	2 „
13 „ „	2 „	— „
14 „ „	3 „	2 „
15 „ „	4 „	1 „
16 „ „	— „	— „
17 „ „	— „	1 „
18 „ „	4 „	1 „
19 „ „	1 „	1 „
20 „ „	3 „	— „
später „	4 „	7 „

In bezug auf die Art der Wunde, auf die der Tetanus folgte, wird berichtet, daß in den preußisch-deutschen Kriegen die Krankheit fast ausnahmslos nach Schußwunden aufgetreten sei. In den Fällen, in denen der Starrkrampf nach Amputationen und dergl. ausgebrochen sein soll, ist es niemals ganz klargestellt, ob nicht der Beginn schon vor den chirurgischen Eingriff zu verlegen ist. Ein einziges

Mal ist die Verwundung durch blanke Waffen als Ursache festgestellt: Maas berichtet, daß im Jahre 1866 ein österreichischer Kürassier infolge eines bei Nachod erlittenen Lanzenstichs tetanisch geworden ist.

Die therapeutischen Maßnahmen weichen nicht viel von den im Jahre 1864 und 1866 geübten ab. Zu den narkotischen Mitteln hatte man noch die Chloroformnarkose hinzugefügt; die anderweitigen innerlichen Arzeneien waren noch um Akonitin, Chinin und Extr. Calabas. bereichert worden. Auch die Hydrotherapie zog man zu Rate: man machte Dampfbäder, warme Bäder, kalte Einschlagungen. Sogar galvanische Behandlung wurde versucht. Daß man jedoch den Krankheitsverlauf nicht wesentlich beeinflußte, ist bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nicht verwunderlich. Unter den 114 von Kübler beschriebenen Fällen sind 20 Heilungen angegeben.

Einen relativ hohen Prozentsatz von Tetanusfällen weist der türkisch-russische Krieg im Jahre 1877 — 78 auf. In der russischen Donau-Armee, von der uns allein nähere Angaben überliefert sind, wurden nach dem bereits oben angeführten „Lehrbuch der Militärhygiene“ von Bischoff, Hoffmann und Schwiening von 51700 Verwundeten 66 tetanisch, also 1,2 v. H. Der Korpschirurg der Dobrudscha-Armee, S. Unterberger, sah in Bazardschik 7 Wundstarrkrampffälle, dagegen kein Eiterfieber und keine Wundrose. In dem „Generalbericht über die Tätigkeit der nach Rumänien beurlaubt gewesenen Königlich preußischen Militärärzte“, der zusammengestellt und bearbeitet war von Generalarzt Cammerer, berichtet Oberstabsarzt Peiper über die Erfahrungen, die er in dem Lazarett in der Jägerkaserne zu Pitestig gesammelt hat. „Bei der Übernahme“, so schreibt er, „fanden wir Pyämie, Septikämie, Typhus und Tetanus. Die davon Befallenen mußten wir als verloren betrachten, und der Tod erlöste sie ziemlich rasch. Nachdem haben die Genannten keine Opfer aus der Reihe unserer Verwundeten mehr gefordert.“ In dem genannten Lazarett handelte es sich um einen Fall von Tetanus. 5 weitere Fälle wurden in Turnu-

Margurelli auf der Abteilung des Oberstabsarztes Hahn beobachtet. Von diesen 6 genauer beschriebenen gehörte die Hälfte der sogenannten akuten Form an; die Krankheitsdauer schwankte zwischen 24 und 48 Stunden. Alle 3 führten zum Tode. Von den anderen 3, chronischer verlaufenden Fällen endete ebenfalls einer tödlich, bei einem trat Heilung ein, und der letzte gab, wie der Berichterstatter sagt, bei Schluß der Behandlung Aussicht auf Genesung. Noch einen Tetanuskranken sah Oberstabsarzt Hahn im Hospital zu Crajova. Bezüglich der Genese wendete sich der letzgenannte Arzt heftig gegen die Ansicht, daß die Erkrankung nur in luftigen Baracken auftrete, indem er betonte, daß sämtliche aufgeführten 7 Starrkrampfkranken in massiven, zugfreien Gebäuden untergebracht gewesen seien. Er sieht vielmehr die Ursache in den schlechten Transportverhältnissen, da durch diese die Verwundeten den Unbilden derWitterung und mechanischen Insulten ausgesetzt gewesen seien. Nach Hahns Beobachtungen hat der Tetanus fast ausschließlich seine Opfer unter den Verwundeten nach dem ersten Sturm auf Plewna und unter denen der letzten Kämpfe um diese Stadt gefordert. Zu beiden Zeitpunkten ist aber der Transport deswegen besonders ungünstig verlaufen, weil man einerseits nicht auf einen derartigen Massentransport eingerichtet war, und weil andererseits während dieser Periode gerade heftige Schneestürme tobten. Daß auch sonst bezüglich der Hygiene Zustände herrschten, die ein Auftreten von Wundinfektionskrankheiten recht sehr begünstigten, geht aus der Schilderung des bereits oben erwähnten Korpschirurgen Unterberger hervor. Wie er schreibt, war Bazardschik, nachdem es von den Türken geräumt worden war, mit Verwundeten überfüllt; die Straßen der Stadt waren „fußhoch mit dünnflüssigem, lehmigem Kot bedeckt, und für die Verwundeten, deren Verbände stinkend waren, konnte nur unvollkommen gesorgt werden". In therapeutischer Hinsicht ist nach demselben Gewährsmanne die Erkrankung weder durch Chloroform noch durch Amputationen coupiert oder behoben werden. Hahn

behandelte seinen geheilten Fall mit Chloralhydrat und Tct. Aconit., von der er zweistündlich 12 Tropfen gab.

Türkischerseits werden aus dem Kriege keinerlei verwendbare Tatsachen über die Verwundungen und speziell über Starrkrampf überliefert. Ebenso bietet auch der Krieg, den die Osmanen 20 Jahre später gegen Griechenland führten, nichts auf unser Thema Bezügliches. Nach Senn waren 1897 die Wundinfektionskrankheiten sehr selten; Wundrose kam nur wenig und dann in leichten Formen vor, während phlegmonöse Prozesse häufiger waren. Auch Korsch berichtet in den „Kriegschirurgischen Erfahrungen aus dem griechisch-türkischen Kriege 1897", daß Wundkrankheiten nur in geringem Maße beobachtet wurden; der Verfasser erklärt diese Erscheinung mit dem Umstande, daß die Verletzungen sämtlich kurze Zeit nach der Verwundung in Zugang kamen. Korsch sowohl wie Senn haben keinen Fall von Tetanus gesehen.

Eine nicht unbedeutende Bereicherung unserer Erfahrungen brachten die kriegerischen Ereignisse, die sich im Laufe der letzten 20 Jahre im fernen Osten abspielten. Der japanisch-chinesische Krieg im Jahre 1895 liefert allerdings nur wenig Material. Der Stabsarzt der Kaiserlich japanischen Armee Dr. Haga, der an dem Feldzuge als Stabsarzt eines Feldlazaretts der 3. Division unter Generalleutnant Katsura teilgenommen und die Verwundeten aus 11 Gefechten gesehen hat, und der auch nach dem Kriege in dem Reservelazarett tätig war, berichtet, daß Wundinfektionskrankheiten sehr selten waren. Es sollen dem Bericht des japanischen Sanitätsoffiziers zufolge nur 8 Fälle von Septikämie bezw. Pyämie beobachtet worden sein, die sämtlich tödlich endigten, außerdem 4 Fälle von akutem purulentem Ödem, von denen 2 geheilt wurden, kein Fall von Erysipel und nur ein einziger Tetanusfall. Nähere Angaben über diesen werden auch nicht gemacht.

Reicheres Zahlenmaterial bietet der russisch-japanische Krieg, der sich zum großen Teil auf etwa demselben Gebiet

wie der vorige abspielte. Ziemlich ausführliche Aufzeichnungen über das Auftreten des Starrkrampfes sind von Hohlbeck gemacht worden, der unter Zöge v. Manteuffel im Lazarett I. M. der Kaiserin-Witwe arbeitete. Von den 1162 Verwundeten, die in dem genannten Lazarette behandelt wurden, litten 14 am Tetanus. Von diesen erlagen 13 der Erkrankung, wie überhaupt nach dem genannten Autor der Wundstarrkrampf von allen Wundinfektionen die meisten Opfer forderte. Die Tetanusfälle verteilten sich über die Verwundeten der einzelnen Schlachten ziemlich gleichmäßig. Es wird ausdrücklich betont, daß nicht etwa nach einer einzelnen Schlacht besonders viele Tetanusfälle gesehen wurden. So erklärt Hohlbeck die Erscheinung, daß von den 123 Verwundeten nach der Schlacht bei Wafangou (1. bis 2. Juni a. St. 1904), als sich das Lazarett in Kaidchou etabliert hatte, kein einziger Mann tetanisch wurde, daraus, daß die Beobachtungszeit zu kurz war. Nach vier Tagen wurde nämlich der rückwärtigen Bewegung der Truppen wegen das Lazarett geschlossen. Ebenso trat unter den 250 Verwundeten, die nach den Kämpfen des Ostdetachements des Grafen Keller bei Dachizao in Liaojan versorgt wurden, kein Starrkrampf auf. Die 14 von Hohlbeck beobachteten Fälle stammen aus der Zeit vom August 1904 her, als das Lazarett der Kaiserin-Witwe als Etappenlazarett an der Bahnlinie Mukden-Charbin Verwendung fand. Dort wurden mit geringen Ausnahmen nur die Schwerverwundeten aus den Kämpfen bei Liaojan, Schahe, Sandepu und Mukden behandelt. Die Verteilung auf die einzelnen Schlachten ergibt sich aus folgender Übersicht:

	Jahreszahl	Zahl der Verwundeten	davon waren tetanisch	v. H.
Liaojan	August 04	66	1	1,7
Schahe	Sept./Okt.04	70	2	2,9
Sandepu	Januar 05	158	3	1,3
Mukden	Februar 05	167	7	4,2
In der Zwischenzeit		131	1	0,8

Die Sterblichkeit verhielt sich:

	Es starben	v. H.	davon an Tetanus
Liaojan	17	25,8	1
Schahe	17	24,3	2
Sandepu	15	9,5	3
Mukden	31	18,6	7

Über die Beschaffenheit der Wunden berichtet Hohlbeck, daß alle starke eiterige Absonderung aufwiesen. Bei einer Anzahl mußten, um dem Eiter Abfluß zu verschaffen, Einschnitte vorgenommen werden. Von den 14 Fällen waren nur 3 mal die Wunden durch Mantelgeschosse verursacht worden, alle übrigen Male handelte es sich um Verletzungen durch Artillerieprojektile, 5 mal durch Schrapnell-, 6 mal durch Granatsplitter: Es ergab sich also wieder das Verhältnis von 1 : 4, wie es schon im Kriege 1870/71 festgestellt war. Schußfrakturen lagen 8 mal vor, davon betrafen 3 den Unterschenkel. Schließlich sei noch die Zeit zwischen Verwundung und Krankheitsbeginn veranschaulicht. Der Tetanus trat auf

am	6.	Tage	nach	der	Verwundung	1 mal
„	8.	„	„	„	„	4 „
„	9.	„	„	„	„	2 „
„	10.	„	„	„	„	3 „
„	11.	„	„	„	„	
„	14.	„	„	„	„	
„	15.	„	„	„	„	
„	18.	„	„	„	„	je 1 mal.

Der Tod erfolgte 8 mal in den ersten 5 Tagen und 5 mal vor der ersten Woche nach dem Manifestwerden der Erkrankung.

Auch von anderen Autoren wird, allerdings nicht so genau, über das Auftreten von Tetanus berichtet. Auf dem Chirurgenkongreß 1906 machte Wrede die Angabe, daß er im Feldzuge „viele Fälle“ gesehen habe; ebendort bezifferte Bornhaupt (Riga) die von ihm beobachteten auf 15, wovon 3 geheilt seien. Zur Verth bemerkte, daß im russisch-japanischen Seekriege der Starrkrampf nur sehr

selten vorgekommen sei. Stabsarzt Schäfer berichtet, daß nach seinen Erfahrungen die eigentlichen Wundkrankheiten Rose und Starrkrampf selten waren. Er fährt dann fort, daß der letztere in bösartiger Form aufgetreten sei, und daß vermutlich die Prozentzahl der Todesfälle eine hohe sein wird. Nach von Öttingen ergab der amtliche Bericht, daß der Starrkrampf 1 v. H. sämtlicher Infektionen nach der Schlacht bei Mukden ausgemacht habe. Dieser Autor sieht als Ursache dafür den Transport der zum Teil Unverbundenen in den Güterwagen. Auch Hohlbeck schreibt, daß für die 1 bis 2 Tage dauernden Transporte aus der Feuerlinie nach den rückwärtigen Stationen während der großen Schlachten von Liaojan, Schahe, Sandepu und Mukden ohne vorherige Reinigung Wagen benutzt wurden, die eben von neuangekommenen Mannschaften verlassen worden waren, oder solche, die dem Pferdetransport gedient hatten. Er betont aber, daß der positive Beweis einer auf dem Transport erworbenen Tetanusinfektion niemals erbracht worden ist. Öttingen führt als anderweitige ursächliche Momente die Manipulationen an, die die Verwundeten selbst mit ihren Wunden vornahmen. So war es nach seinem Bericht nichts Seltenes, daß Erde oder Mist aufgelegt wurden, auch sah er, daß die Mannschaften auf die Wunden urinierten oder sie mit schmutzigem Wasser auswuschen. Auch das Auflegen wochenlang getragener Taschentücher oder das „Fischen von dicht unter der Haut liegenden Geschossen mittelst selbst geschnitzter Holzstückchen“ mag oft zu Infektionen geführt haben. Von den meisten Berichterstattern gemeinsam wird die Anwesenheit von Fremdkörpern in der Wunde als sehr begünstigender Umstand für die Entstehung unserer Krankheit angesehen. Bei vier von den von Hohlbeck überlieferten Fällen fanden sich Fremdkörper. Meist handelte es sich um Kleider-, speziell Mantel- oder Schafpelzfetzen. Gerade diese sollen inbezug auf die Infektionsgefahr äußerst gefährlich sein und sollen das Anschwellen der Wundkrankheiten im Winter neben der überhaupt dickeren Kleidung erklären. Schäfer macht besonders die durch

Granatsplitter hervorgerufenen umfangreichen Zerreißungen des Gewebes verantwortlich. Durch diese werden Höhlen und Buchten geschaffen, in denen die Krankheitskeime leicht haften und für ihr Wachstum günstige Bedingungen finden. Er schreibt fernerhin: „Nicht selten lag in der Wunde oder in einiger Entfernung von ihr der kleine Splitter (einer Granate) mit scharfen Kanten und spitzen Ecken vollständig eingewickelt in die Fasern des Waffenrocks oder des Schafpelzes . . .“ und wendet sich im Anschluß daran gegen die extreme Forderung, überhaupt unter keinen Umständen Geschosse aus den Wunden zu entfernen. Er will, daß auch ein überzeugter Gegner des „sportmäßigen Kugelsuchens“ nicht zögern soll, ein Projektil, wenn es leicht erreichbar ist, eventl. schon auf dem Verbandplatz zu entfernen. Im Gegensatz dazu stellt von Öttingen gerade die Forderung auf, „daß aus den Bestecken der Schwestern, Samariter und der jungen Ärzte die Sonde verschwinde“. — Die übliche Therapie bestand in Isolation der Kranken und in Darreichung von narkotischen Mitteln in großer Menge; besonders Chloralhydrat und Morphium wurden angewandt. Wrede empfiehlt eine Mischung von 1% Morphium- und 1% Atropinlösung. — Das, was dem russisch-japanischen Feldzuge besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, daß zum ersten Male hier in ausgedehntem Maße vom Tetanusantitoxin Gebrauch gemacht wurde. Und da stellte sich die merkwürdige Tatsache heraus, daß fast alle Autoren einstimmig dem Serum jede Wirkung absprachen. Es wurde sowohl französisches Serum wie vom Moskauer bakteriologischen Detachement in Charbin geliefertes benutzt. Bei schon vorhandenen Krankheitszeichen wurde nach Schäfer und Zöge v. Manteuffel Antitoxin häufig gebraucht und das mildeste Urteil darüber ist, daß die Anwendung völlig zwecklos ist. Wrede erklärt, daß die Erkrankung sich „absolut reaktionslos“ verhielt, von Öttingen schreibt: „Gegen Tetanus ist noch kein Serum wirksam.“ Manteuffel berichtet, daß ein mit Antitoxininjektion behandelter Mann von „einem Anfall in den

andern fiel", und nach Hohlbeck wurden sogar nach den Injektionen im Falle Nogap (Verbrennung 2. Grades nach Granatexplosion) die Anfälle häufiger und stärker. Auch von prophylaktischer Serumbehandlung will Manteuffel nichts wissen. Er bezeichnet sie als „überflüssige Arbeit". Wie wenig er das Serum schätzt, erhellt daraus, daß er zwei große Kisten von Antitoxin von einem Gesamtgewicht von 40 kg verschenkte. Wer der Abnehmer war, und was mit dem Inhalt geschah, wird nicht angegeben. Im übrigen bekennt Hohlbeck, daß, soweit es ihm bekannt ist, überhaupt nicht prophylaktisch gespritzt wurde; mit voller Bestimmtheit schließt er jedenfalls für die Divisionslazarette (= Hauptverbandplätze) und die Lazarette der vordersten Linie diese Maßnahmen aus. Der Verfasser sieht keine Möglichkeit dazu wegen der übergroßen Zahl der Verwundeten und wegen der übermäßig schnell angeordneten Evakuation. Wenn man diese Schwierigkeit überwinden könnte, dann solle man, so schlägt er vor, nicht nur die Leute spritzen, die große, mit Erde beschmutzte Wunden aufweisen, sondern auch solche mit Granat- oder Schrapnellschüssen, in deren Verletzungen Kleiderfetzen gefunden werden. — Den besten Schutz gegen Infektionen sieht v. Öttingen in möglichst schnellem und sorgfältigem Bedecken der Wunden. Wenn auch bei kleinsten Schußöffnungen das Unbedecktlassen angängig ist, so ist nach ihm dort, wo „das ausgestanzte Loch des Schrapnells" (Küttner) vorliegt, der Eintritt einer Sekundärinfektion ohne Verband fast unvermeidlich. Es muß auffallen, daß wenige Jahre nach dem russisch-japanischen Kriege Stabsarzt Herold, der während der ostasiatischen Expedition in China als Chefarzt eines Feldlazaretts tätig war, zu einem ungleich günstigeren Urteil über das Antitoxin kam. Er sah innerhalb acht Wochen vier Tenanusfälle, von denen drei nach Verletzungen an den unteren Extremitäten auftraten. Nur einer wurde geheilt. Nachdem man sich aber zu prophylaktischen Injektionen besonders nach Verletzungen der Beine entschlossen hatte, wurde kein Fall mehr beobachtet.

Stabsarzt Herold verwandte jedesmal eine Menge von 20 ccm. Der genannte Sanitätsoffizier äußerte, daß das häufige Vorkommen des Tetanus in China auf die dort seit Jahrtausenden betriebene Verunreinigung des Bodens zurückzuführen sei und auf den dort noch wenig entwickelten Sinn für Hygiene. Als drastisches Beispiel führt er an, daß bei einem Befallenen, einem Kuli, der Starrkrampf erst aufgetreten ist, nachdem die Wunde von dem Vater des Verletzten behandelt worden war. Dieser beschäftigte sich nämlich mit der Fabrikation von künstlichem Dünger, den er aus menschlichem Kot und Heu herstellte und mit der Hand zu Kugeln formte.

Im Anschluß an die erwähnte Unternehmung in China sollen jetzt Angaben über den Starrkrampf folgen, soweit er in tropischen Ländern oder gelegentlich kolonialer Kriege beobachtet worden ist. Nur kurze Angaben über äußerst heftiges Auftreten der Krankheit finden sich über den Krieg, der von 1864 bis 67 zwischen Brasilien und Paraguay und Uruguay geführt wurde. Bei Nimier und Laval heißt es darüber „. . . de véritables explosions épidémiques parurent coïncider avec de fortes dépressions thermométriques". — Von den Kämpfen in Westindien im Jahre 1872 berichtet Fischer, daß unter 810 Blessierten 30 tetanische waren. Auch dieser Arzt macht die krassen Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht für das gehäufte Auftreten des Tetanus verantwortlich. — Während des Feldzuges in Tonkin hatten die Franzosen zwölf Starrkrampfanfälle zu verzeichnen, von denen sechs nach Frakturen auftraten. Eine genauere Zusammenstellung darüber findet sich bei den französischen Autoren:

Gegend der Verletzung	Zahl der Tetanusfälle	Schußfrakturen
Lendengegend	1	0
Arm	1	1
Hand	1	1
Oberschenkel	2	0
Unterschenkel	5	2

In dem spanisch-amerikanischen Kriege scheinen die Wundinfektionskrankheiten nur sehr wenig bemerkbar geworden zu sein, obwohl, wie ein deutscher Arzt schreibt, auf Cuba eigentlich keine Beinverletzung ohne Tetanus verläuft. So erwähnt George M. Sternberg, Surgeon-General, in seinen „Sanitary Lessons of the war" nicht ein einziges Mal das Auftreten von Starrkrampf, und auch unter den zahlreichen angeführten Krankheitsfällen in den „Medico-Surgical Aspects of the Spanish-American-War" von Senn ist nur ein einziger derartiger Fall beschrieben. Daß nach der Schlacht von Santiago auch einige Male sekundäre Infektion beobachtet wurde, sieht der letztgenannte Autor in dreierlei Ursachen: nämlich in ungeeignetem Material für den ersten Verband, in mangelhaftem Anlegen desselben und in unnötig häufigem Verbandwechsel. Im übrigen überragten in diesem Kriege die Verluste infolge innerlicher Krankheiten, vor allem Typhus und Malaria, bei weitem die durch Verletzungen bedingten. Vom 1. Mai 1898 bis 30. April 1899 wurden 6406 Tote gezählt, davon waren nur 968 in der Schlacht gefallen oder ihren Wunden erlegen, während alle übrigen, also rund 85 v. H., an Krankheiten gestorben waren. In den Berichten des Generalarztes Roth über die Expedition der Engländer in Abessinien und die der Holländer gegen Atchin wird das Fehlen von Wundinfektionskrankheiten besonders betont. Tetanus scheint überhaupt nicht vorgekommen zu sein, da diese Erkrankung völlig unerwähnt bleibt.

Auffallend ist der Unterschied, den die Kämpfe in Nordafrika zeitigten. Während nach Poggio die Spanier während der Kämpfe in Marokko unter 58 Verwundeten einen Tetanischen hatten, traten unter den französischen Truppen vor Constantine im Jahre 1836 bei einer Gesamtzahl von 176 Verwundeten 10 Starrkrampffälle auf, also 5,7 v. H. In der neuesten Zeit wurde während der Kämpfe der Italiener in Tripolis nach den Veröffentlichungen von Sforza und Goebel nicht ein einziges Mal Tetanus beobachtet. Der letztere sagte auf dem 42. Chirurgenkongreß, daß er in dem Fehlen schwerer Infektionskrankheiten in Nord-

afrika wesentlich den Einfluß des Klimas, das heiß und trocken war, sähe.

Im Süden dieses Erdteils lagen die Verhältnisse anders. Auf dem 31. Chirurgen-Kongreß berichtete Küttner über seine Erfahrungen während des Burenfeldzuges. Er sah das sekundäre Auftreten von Wundinfektionskrankheiten besonders bei einer großen Anzahl Verwundeter aus der Abteilung Cronjes am Paardeberge, welche zum großen Teil während der zehntägigen Beschießung ohne ärztliche Hilfe blieben und der ungünstigen Witterung ausgesetzt waren. Küttner fährt fort: „Niemals während unserer Tätigkeit in Südafrika haben wir eine derartige Häufung von Infektionen gesehen, niemals haben wir eine so unverhältnismäßig große Zahl von Verwundeten an Sepsis, vereinzelte auch an Tetanus verloren.“ Der Berichterstatter äußert dann seine Meinung dahin, daß Tetanus mit Vorliebe bei Verwundeten auftritt, die mit großen Wunden lange auf dem Schlachtfeld liegen.

In unseren afrikanischen Kolonien scheint Starrkrampf nur selten aufzutreten. So schreibt Stabsarzt Widemann, dessen Kenntnisse sich auf Deutsch-Ostafrika erstrecken, daß man zwar gewöhnlich hört, Trismus und Tetanus seien häufig in den Tropen; das mag nach anderweitigen Veröffentlichungen zutreffen, paßt aber nicht auf die Verhältnisse in Deutsch-Ostafrika. Derselben Ansicht schließt sich auch Däutler in seinen „Grundzügen der Tropenhygiene“ an. Während des südwestafrikanischen Aufstandes ist nach Franz ebenfalls kein einziger Tetanusfall beobachtet worden. Auch Goldammer hat nie Tetanus gesehen; er hebt allerdings hervor, daß seine Erfahrungen nur aus einem kleinen Gebiete des Aufstandsbezirkes herrühren.

Resultierte aus der gegebenen Zusammenstellung im Gegensatz zu ziemlich verbreiteten Anschauungen, daß sich im großen ganzen bei kolonialen Unternehmungen verhältnismäßig wenig Starrkrampferkrankungen einstellen, so ergibt die Betrachtung der maritimen Unternehmungen, die ja den vorhergenannten in mancher Beziehung nahe-

stehen, nicht eine entsprechende Übereinstimmung. Einer Arbeit von Mathieu zufolge sah François d'Auxerre an Bord der „Amazone" vor Charlestown, daß die meisten der durch Geschosse Verwundeten Tetanus bekamen. Die damals übliche meteorologische Erklärung für diese Störung des Wundheilungsverlaufs wird auch hier herangezogen: nach längerer Trockenheit seien Gewitter und starke Niederschläge aufgetreten. Nach Fischer berichtet Groß, daß nach der Unternehmung des Admirals Rodney im April 1782 von 810 Verwundeten 28, also 3,5 v. H., tetanisch wurden. Auch nach dem Seegefecht bei Kopenhagen (1801) wurden nach Pohlands Aufzeichnungen zahlreiche schwere Starrkrampffälle gesehen. Im Gegensatz zu den angeführten Erfahrungen stehen aber die der folgenden Autoren: Dickson sah nach der Schlacht bei Aboukir keinen einzigen Fall. An Bord des Lazarettschiffs „Halifax" wurden in den Jahren 1803 bis 1809 trotz vieler Verwundeten und Operierten nach Dr. Arthur nur zwei Mann von der Erkrankung befallen. Und auch der letzte größere Seekrieg verlief in demselben Sinne: Wie Zur Verth auf dem 42. Chirurgen-Kongreß berichtete, kam im russisch-japanischen Seekriege Tetanus nur sehr selten vor.

Die modernsten und infolgedessen auch interessantesten Erfahrungen über unser Thema stammen aus dem Balkankriege, den der Vierbund — Bulgarien, Serbien, Griechenland und Montenegro — gegen die Türkei geführt hat. Daß die Ausbeute für uns nur verhältnismäßig gering ist, resultiert einmal daraus, daß eine so genaue Rapporterstattung, wie sie bei uns üblich ist, bei den Balkanvölkern begreiflicherweise nicht eingeführt und wohl auch nicht möglich ist, und daß der Sprachschwierigkeiten wegen nur das Material Verwendung finden konnte, das von den deutschen, österreichischen, Schweizer und französischen Ärzten stammte. Im allgemeinen war der Wundstarrkrampf während des Krieges selten. Consergue, der vom französischen Kriegsministerium zum Balkan gesandt worden war und seine Erfahrungen bei den Serben,

Bulgaren und Griechen gesammelt hat, betont ausdrücklich, daß Tetanus selten beobachtet wurde. Ebenso sagt A. Monprofit, daß die Tetanusfälle zu zählen waren. Auffallend auf den ersten Blick erscheint die ungleichmäßige Verteilung der Erkrankungen auf die verschiedenen kriegführenden Mächte, die allerdings, wie man bei genauer Betrachtung erkennt, nicht grundlos besteht.

Die wenigsten Opfer scheint der Tetanus in der griechischen Armee gefordert zu haben. A. Frank, der zuerst in Saloniki, später auf der mittleren Etappe in Leukas tätig war, erklärt ausdrücklich, daß er keine Starrkrampferkrankung gesehen habe; ebenso scheinen Cönen, der in Athen tätig war, und Goldammer, der in den vordersten Reihen der Griechen wirkte, keine derartige Infektion wahrgenommen zu haben, da sie in ihren Berichten gelegentlich des 42. Chirurgen-Kongresses den Tetanus überhaupt nicht erwähnen. Auch die Montenegriner sind scheinbar von der Erkrankung im allgemeinen verschont geblieben. Der österreichische Stabsarzt Steiner, dessen Bericht, wie nebenbei erwähnt sei, deswegen besonderes Interesse bietet, weil er einer der wenigen fremden Ärzte ist, die in der vordersten Linie tätig waren, erwähnt den Tetanus gar nicht, und der derselben Nation angehörige Regimentsarzt Heinz, der im Feldspital in Podgoriza arbeitete, berichtet auch nur von einem einzigen Fall, bei dem die Diagnose noch nicht einmal feststand. Es handelte sich hier um eine 23jährige Frau, die, wie viele ihres Geschlechts, Munition in die Schützenlinie brachte und dabei einen Schrapnellschuß in den Unterschenkel erhielt. Im Laufe der Behandlung — die Wunde mußte erweitert werden — erkrankte die Patientin an Wundrose, und zwei Tage später traten tonische Krämpfe der Unterarme einschließlich Hand und Ellenbogen auf. Heinz glaubt selbst nicht recht, daß eine Tetanusinfektion vorlag. Der in dem türkischen Heere tätige Professor Wieting-Pascha schreibt, daß der Starrkrampf viele Opfer forderte, und daß die Infektion recht schwer verlief. Leider fehlen genauere Angaben. Es heißt bei dem Genannten nur,

daß nach oberflächlicher Schätzung 0,3 v. H. aller Verwundten tetanisch wurden, und daß von diesen 90 v. H. starben. Ebenso dürftig sind die Zahlenangaben vom serbischen Heere. Dr. Egon Fieber, der Mitglied der für Serbien bestimmten österreichischen Gesellschaft vom Roten Kreuz war, gibt an, selbst nichts von spezifischen Wundkrankheiten gesehen zu haben, erst nach seiner Rückkehr wurde ihm mitgeteilt, daß einer seiner Patienten, bei dem eine Schußfraktur des Unterschenkels vorlag, unter ganz plötzlichen Starrkrampferscheinungen zugrundegegangen sei. Die Frage, ob hier eine sehr lange Inkubationszeit oder eine sekundäre Infektion vorgelegen habe, läßt Fieber offen. Dr. Julius Budisaoljević, der während des Krieges im 13. serbischen Reservehospital in Belgrad arbeitete, berichtete, daß die Zahl der Tetanuskranken auffallend gering war. In Belgrad selbst seien von 5000 Verwundeten nur 4 von der Krankheit befallen worden, und auch im Innern Serbiens — ebenso wie in den Spitälern der eroberten Gebiete — sei die Krankheit sehr selten gewesen. Wie in der Société de chirurgie in der Sitzung vom 19. Februar 1913 vorgetragen wurde, sind bei 7000 in Belgrad beobachteten Verwundeten 13 Wundrose- und 11 Tetanusfälle gesehen worden.

Ungleich ungünstiger lagen die Verhältnisse im bulgarischen Heere. Dr. Tintner, Regimentsarzt des k. k. Feldhaubitzregiments Nr. 2, gibt an, daß zeitweise Tetanus auftrat, und daß der Verlauf im Gegensatz zu der auffallenden Benignität der übrigen Wundinfektionskrankheiten meist tödlich war. Professor Alfred Exner, der seit dem 26. Oktober das Alexanderhospital in Sofia leitete, sah 12, davon 10 letal endigende Tetanusfälle. Dieser Autor schreibt, daß während der Balkankämpfe mehr als doppelt soviel durch das Infanteriegeschoß hervorgerufene Verletzungen infiziert waren, als während des russisch-japanischen Krieges. In dem Hospital in der Junkerschule in Sofia sah Denk, der vom Maltheserorden abgesandt war, 1 leicht- und 4 schwerverlaufende Fälle, von denen zusammen nur 2 heilten. Bei einem dieser 5 Tetanischen

bestand keine offene Wunde; ein infolge einer Granatexplosion fortgeschleuderter Erdklumpen hatte nur eine Quetschung am Unterschenkel bewirkt. Weitere Nachrichten über den Starrkrampf stammen von dem Schweizer Arzte Petavell. Er behandelte im Etappenspital in Demotica und später in Kirkkilisse die Verwundeten der Kämpfe bei Adrianopel und von der Tschataldjalinie. Von diesen waren 5 Leute tetanisch; 4 von ihnen waren durch Gewehrprojektile und 1 durch ein Artilleriegeschoß verletzt worden. Die Wunde war jedesmal stark gequetscht und die Wundränder zerrissen; 2 mal bestand starke Verunreinigung mit Erde und Straßenschmutz. Die Inkubationszeit schwankte zwischen 7 und 12 Tagen, der Krankheitsverlauf war immer sehr schwer. 3 von den 5 Mann starben, da zuletzt die Herztätigkeit zu schwach wurde; die beiden anderen wurden geheilt. Schließlich seien noch die Angaben des Stabsarztes Dr. Lotsch mitgeteilt, der während des Krieges anfänglich im ersten Evakuationsspital in Jamboli und später im 2. Etappenspital in Losengrad arbeitete. Er sah selbst 8 Starrkrampfkranke, von denen 4 starben. 3 wurden, wie Lotsch schreibt, durch Amputationen gerettet. Ueber das Schicksal des letzten liegen keine genauen Nachrichten vor.

Forscht man nun den Gründen der ungleichen Verteilung der Erkrankungen auf die kriegführenden Mächte nach, so erkennt man, daß die Zahl der Tetanusfälle umgekehrt proportional ist den hygienischen Einrichtungen und der Güte der ersten Wundfürsorge. Betreffs der letzteren wird sowohl von den auf griechischer wie auch von den auf serbischer Seite helfenden Ärzten — bei diesen beiden Völkern trat Tetanus, wie oben angegeben, kaum auf — einstimmig berichtet, daß das gebrauchte Verbandpäckchen vorzüglich war, und daß die Mannschaften auch verstanden, mit diesen Mitteln umzugehen. Besonders von Fieber und Budisaoljević wird das in der serbischen Armee gebrauchte Verbandpäckchen, das von Untermöhlen (Holland) hergestellt war, gelobt. Bei den Bulgaren war am Anfange des Krieges nur eine verschwindend geringe Zahl von

Soldaten mit Verbandpäckchen ausgerüstet. Einige Regimentsärzte, die während ihrer Studien in Europa den Segen dieser Einrichtung kennen gelernt hatten, ließen auf eigene Faust nach Ausbruch des Krieges Verbandpäckchen herstellen, meist nach französischem Muster. Diese sowohl, wie die nachträglich vom Staate gelieferten sollen aber meist zu klein gewesen sein, so daß die Wunde nicht völlig bedeckt werden konnte. Außerdem war ihre Zahl viel zu gering: es war keine Seltenheit, daß auf eine 250 Mann starke Kompagnie im ganzen 4 Stück kamen, wie es nach Professor Colmers beim 19., 24. und 48. Infanterie-Regiment der Fall war; beim 15. Infanterie-Regiment waren sogar nur die Offiziere und Unteroffiziere damit ausgerüstet. Wie ungenügend belehrt fernerhin die Mannschaften über die Anwendung des Päckchens waren, geht aus der Tatsache hervor, daß diese hin und wieder ungeöffnet gegen die Wunde gedrückt wurden, da die Soldaten glaubten, sie wirkten auch so schon blutstillend. Auch sonst öffneten die bulgarischen Truppen der Wundinfektion Tor und Tür: von verschiedenen Berichterstattern wird vermeldet, daß häufig genug Zigarettentabak, Erde oder ähnliches als Styptikum auf die Verletzung gebracht wurden. Um von den sonstigen hygienischen Verhältnissen ein Bild zu erhalten, ist es angebracht, die Schilderung von Professor Clairmont, der in Kirkkilisse wirkte, teilweise wörtlich anzuführen: „ . . . . Kirkkilisse, in dessen Umgebung auf viele Kilometer hinaus die Luft von einem aashaften Gestank erfüllt war Zahlreiche Massengräber begleiteten dieses letzte Stück der Straße, und die vielen Pferdekadaver, die auf den Feldern verwesten, waren von grossen Rudeln Hunden umschwärmt." An anderer Stelle schreibt Clairmont, daß das große, schöne am Hauptplatz der Stadt gelegene Haus, welches das von ihm geleitete Spital aufnehmen sollte, von dem Leibarzte des Königs schon vorbereitet war. Trotzdem fand sich noch folgendes Bild: „Um den Ziehbrunnen in der Mitte lag Stroh mit menschlichen Fäkalmassen und drei Leichen. Wir konnten trotz Nachforschens nicht mit Bestimmtheit erfahren, was die Todes-

ursache der 3 Verstorbenen gewesen war. Von 2 wurde uns Tetanus als Todesursache angegeben." Auch der österreichische Regimentsarzt Tintner sieht oft die Ursachen für die Infektionen in den schlechten gesundheitlichen Zuständen: „Der zeitweise herrschende Regen, die großen Strapazen, das Lagern in Pfützen, die ungangbaren Straßen, die schlechte Verproviantierung, die die Leute zum Genuß harten Brotes nötigte, das sie wegen Mangels an Wasser in Sümpfen zu erweichen genötigt waren, die von Exkrementen der Pferde, Ochsen und Büffel durchsetzt waren, dienten als gute Nährböden für die Entwicklung von Krankheiten." In ähnlichem Sinne berichtet Denk: „Die Uniformen waren voll Blut, Schmutz, Ungeziefer, die Verbände von Eiter triefend oder eisenhart die Extremität umschnürend; einmal fanden wir sogar den Verband einer eiternden Schußfraktur des Unterschenkels voll von Würmern." Außer diesen allgemeinen Zuständen schuldigen eine Anzahl von Berichterstattern noch einen anderen Umstand als Ursache für den Ausbruch des Tetanus an, nämlich den Transport vom Schlachtfelde nach der Heimat. Exner schreibt wie folgt: „Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, als ob eine große Anzahl der Tetanuskranken erst im Eisenbahnwaggon durch Stroh infiziert worden ist. Die oft die Wunden nicht exakt bedeckenden Verbände ermöglichten diesen Infektionsmodus leider allzu häufig." Mit Heyrowski zusammen berichtete der eben genannte Autor: „Die Infektion dürfte auf dem Transport erfolgt sein, bei dem die Verwundeten auf Stroh gelagert waren." Schließlich äußert sich noch Petavell: „ . . . sodaß die Frage sich stellt, ob die Infektion nicht sekundär während des langen Transportes in Ochsenkarren oder Eisenbahngüterwagen erfolgt war. Jedenfalls kann man diese Möglichkeit nicht ausschließen, solange man es mit keinem Klebeverbande zu tun hatte." — Zum Schluß sei auf die im Balkankriege übliche Behandlungsart, die recht reichhaltig war, eingegangen. Über die Nutzlosigkeit von Tetanusantitoxinanwendung nach Ausbruch der Krankheit ist man sich einig. Nach Clairmont trat nach intra-

venöser Anwendung nicht nur keine Heilung des Starrkrampfes ein, sondern die Fälle zeigten „nicht die geringste Beeinträchtigung“. Tintner beobachtete, daß „ein nach dem Eintreten der allgemeinen Erscheinungen angewandtes Serum keinen Erfolg hatte.“ Auch die beiden von Denk erwähnten, tödlich verlaufenen Fälle sind ebenso wie die geheilten mit Antitoxin intravenös behandelt worden. Die zwölf von Exner aufgezeichneten Fälle wurden alle sofort mit Antitoxin behandelt, trotzdem starben zehn der Kranken. Lotsch erklärte, daß Serum nur ungenügend vorhanden war. Von seinen zwei Patienten wurden zwei gespritzt, davon starb einer, der andere genas. Von der Wirksamkeit des Serums nach Ausbruch der Krankheit ist der Letztgenannte nicht überzeugt. Von prophylaktischer Anwendung des Antitoxins ist in den Veröffentlichungen, die mir zugänglich waren, nirgends die Rede. — Von anderweitigen therapeutischen Eingriffen rühmt Petavell, der Assistent an Kochers Klinik in Bern, die von letzterem angegebene Magnesiumbehandlung. Die von Petavell beobachteten Heilungen wurden sämtlich mit einer 15%igen Lösung behandelt, und diese Behandlung bei den einzelnen fünfmal wiederholt. Auch Denk hat einem Kranken Magnesium injiziert. Über den Erfolg ist leider nichts gesagt. Durch chirurgische Maßnahmen (Amputationen usw.) glaubt Lotsch drei Fälle gerettet zu haben. Auch Clairmont empfiehlt lokale Maßnahmen, nämlich sofortige Behandlung der Wunde mit 5% Tct. Jodi.

Hat sich so gezeigt, daß im Kriege der Tetanus eine verhältnismäßig häufige Erkrankung ist, so gilt das für ruhigere Zeiten nicht. Es seien einige Angaben über das Auftreten der Erkrankung in der Armee während des Friedens gegeben. Nach dem „Lehrbuch der Militärhygiene“ von Bischoff, Hoffmann und Schwiening sind in den letzten Jahren bei den preußischen und bayerischen Truppen nur sehr wenig Fälle beobachtet worden, und auch in fremden Heeren, bei denen keine ebenso genaue Rapporterstattung besteht, scheint der Wundstarrkrampf recht selten zu sein. Die genannten Autoren beweisen

diese Behauptung durch einige Zahlen, die hier abgedruckt seien. Es erkrankten an Tetanus

im Jahre	im französischen Heere	im russischen Heere
1905	5 Mann	2 Mann
1906	10 „	2 „
1907	8 „	3 „
1908	6 „	10 „
1909	5 „	11 „

Im italienischen Heere starben im Jahre 1900 bis 1904 drei Soldaten an der Krankheit, im schwedischen von 1903 bis 1907 nur einer. Der Sanitätsbericht über die Königlich preußische Armee usw. für 1910—11 zählt nur vier Fälle auf, von denen zwei heilten.

Bevor nun auf die Lehren eingegangen werden soll, die aus den oben angeführten kriegschirurgischen Erfahrungen gewonnen werden können, sei es gestattet, kurz das Wesen unserer Erkrankung vom Standpunkte der modernen Forscher zu betrachten. Die Krankheitskeime, die zuerst von Rosenbach 1886 in den Wunden Tetanischer und von Nicolai in der Gartenerde nachgewiesen wurden, kommen außer, wie ja bekannt, in der Gartenerde in den verschiedenen Materien vor, die auf irgendeine Weise mit Pferde- oder, Sanchez-Toldo und Veillon zufolge, mit Kuhdünger verunreinigt sein können. So fand Peiraud die spezifischen Krankheitskeime im Heustaub, Heinzelmann in Fußbodenfüllungen, Brunner in Pferdehaarstaub, Cahari in Spinneweben. Das von den Keimen produzierte Gift wurde zuerst von Fränkel und Brieger, später von Kitasato und Faber als Toxalbumin angesprochen, das nach den Forschungen von Ehrlich und Madten aus zwei Substanzen besteht, nämlich dem Tetanospasmin und dem Tetanolysin. Wie die Namen besagen, verursacht die erstgenannte die Krämpfe, während die andere rote Blutkörperchen löst. Über den Weg, auf dem das Toxin in die Medulla und den Pons gelangt, wo es nach der Ansicht der betreffenden Autoren seine vollen verheerenden Wirkungen entwickeln kann, bestehen verschiedene An-

sichten. Ramson und H. Meyer behaupten, daß das Gift sich in den Lymphspalten nahe der Verletzungsstelle befindet, von den dort befindlichen Nervenendigungen aufgesaugt wird und durch den Protoplasmastrom in das Rückenmark gelangt. Der Ansicht der beiden letztgenannten Forscher, die sich auf das Resultat verschiedener Tierversuche stützt, schließen sich an Tizzoni u. a. Gumprecht, Stintzing und v. Moschwitz stehen auf demselben Standpunkte, nur sagen sie, daß das Gift in den Lymphbahnen auch in von der Verletzungsstelle entferntere Gegenden geleitet wird, und daß es von den dortigen Nervenendigungen aufgesaugt wird. Auch Pochhammer legt den Nerven die Fähigkeit bei, das Tetanusgift zu transportieren; im Gegensatz zu den vorigen glaubt er aber, daß die Markscheide, nicht die Achsenzylinder, das Toxin aufnimmt und dadurch an ihrer Isolationsfähigkeit geschädigt wird. Infolgedessen werden die Reize auf der sensiblen Bahn nicht erst über das Zentralorgan geleitet, sondern gelangen schon vorher zu den motorischen Nerven, sodaß ein dauernder Reizzustand resultiert. Nach Zupurik jedoch wird das Muskelgewebe direkt durch das im Blute kreisende Gift angegriffen und so verändert, daß dadurch die Muskelstarre zustande kommt. Eine andere Theorie über die Wirkung des Toxins ist die, daß die Nervenzelle durch die Entziehung einer Substanz geschädigt wird (Knorr). Ehrlich gibt an, daß bestimmte haptophore Gruppen des Zellplasmas das Gift binden und dadurch einen Reiz auf die Zelle ausüben. Diese stößt die haptophore Gruppe ab und ersetzt sie durch eine neue. Da nun wie überall im Körper mehr Substanz neu gebildet wird, als verloren geht, so binden die überzähligen Gruppen das noch im Blute kreisende Gift. Schließlich sei noch Pochhammers Theorie angeführt. Nach ihm wird durch die Zellen des Neurilemms neue Marksubstanz gebildet, von der aber nur ein Teil in der engen Nervenscheide Platz findet. Der Rest gelangt in die Blutbahn und bindet das dort kreisende Gift infolge seiner hohen Affinität. Auf dieser Vorstellung beruht die

allerdings noch längst nicht zur Genüge ausgeprobte Behandlungsart, markhaltigen Gehirnbrei in die Blutbahn einzuführen.

Nicht ohne Interesse ist es, die verschiedenen Ansichten über Wesen und Sitz der Erkrankung, die vor Entdeckung des Bazillus herrschten, zu rekapitulieren. Einige Beispiele seien hier angeführt: Dufouart lehrte, die Trockenheit der Sehnen veranlasse den Tetanus, und benahm sich gegen Leute anderer Überzeugung ziemlich intolerant, indem er fortfuhr, die Meinung, daß der Starrkrampf durch Nervenreizung herbeigeführt werde, sei ein „unverständliches, nichtssagendes Gewäsch". Dupuytren dagegen sah in dem Tetanus in erster Linie ein Leiden des Nervensystems und in den Erscheinungen des Muskelapparates nur einen Folgezustand. Von anderen wieder wurde eine Störung des chemisch-organischen Prozesses in den Zellchen der Muskelfibern vorausgesetzt, so daß derselbe gehemmt sei und nur „schwach, langsam, und unvollkommen vonstatten gehen kann" Romberg endlich, der in seinem Lehrbuch den Tetanus unter den Krämpfen abhandelt, die vom Rückenmark ausgehen, lehrte, daß er neben der Hysterie und der Hydrophobie zu den Reflexneurosen zu rechnen sei. — In dem Zeitraum vor der Entdeckung des infektiösen Charakters der Erkrankung klagte man die verschiedensten Vorgänge als ursächliche oder wenigstens begünstigende Momente für den Ausbruch des Tetanus an. Wie es allgemein üblich war, glaubte Larrey und auch noch Beck, meteorologische Einflüsse verantwortlich machen zu müssen. Nach A. Köhler schreibt der erstgenannte Autor: „Die Verwundeten, die sich während der Nacht dem unmittelbaren Einfluß der kalten und feuchten Luft, die stets der Nordnordwestwind hervorbringt, vorzüglich im Frühling aussetzten, werden leicht vom Tetanus ergriffen." In Ägypten sollen wegen der Feuchtigkeit und des schnellen Temperaturwechsels die leichtesten Verwundungen die Krankheit zur Folge gehabt haben; ebenso soll sie im französisch-österreichischen Feldzuge im Jahre 1809 viele Opfer gefordert haben, da

nach Tagestemperaturen von 19—23° nachts solche von 18—13° folgten. Auch Beck schreibt, daß eine altbekannte Erfahrung sei, daß die heißen Monate, wo schleunige Abkühlung eintritt, den Ausbruch dieser Krankheit befördern. Dupuytren dagegen war der Ansicht, daß zuweilen schon psychische Momente, insbesondere plötzliche Geräusche, wie schneller Anruf zu den Waffen, Flinten- und Kanonenschüsse oder Glockengeläute, dazu ausreichten. Auch von anderen Autoren wurde die Krankheit als psychogen angesehen: so soll sie wohl auch die Folge von „niederschlagenden Leidenschaften" gewesen sein.

Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft kann man hauptsächlich drei Momente anführen, die den Eintritt der Krankheitskeime in den Körper und damit den Ausbruch der Erkrankung begünstigen. Da ist zuerst die Beschaffenheit der Wunde von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit. Es ist natürlich, daß eine Verletzung, bei der starke Zerreißungen und Quetschungen vorhanden sind, die mit großem Substanzverlust einhergeht, und bei welcher die Wundränder stark unterminiert sind, den Krankheitskeimen bessere Schlupfwinkel bietet als glatte Wunden. Schon Johann Ackermann sagte im Jahre 1878: „Je größer die Quetschung und Zerreißung war, die mit der Wunde entstand, desto größer war die Gefahr, in den Trismus zu verfallen." Der Verfasser fügt dann eine Schlußfolgerung daran, die sich mit den Erfahrungen der neueren Kriege völlig deckt: „Daher sind auch allemal Schußwunden in diesem Betracht ungleich mehr gefährlich als solche, die . . . gehauen oder gestochen sind." Erinnert man sich nun der oben angegebenen statistischen Notizen, nach denen Tetanus um vieles häufiger eine Folge von Granat- bezw. Schrapnellverletzungen als von Gewehrschüssen war, so erkennt man, daß die eben angestellten Betrachtungen durch die Zahlen bestätigt werden, da ja die zerklüfteten Wunden fast ausschließlich durch Artilleriegeschoßverletzungen verursacht werden. Aber auch noch in anderer Weise begünstigen diese die Starrkrampf-

erkrankungen. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, daß sich meist nur nach ihnen mitgerissene Kleiderfetzen oder andere Fremdkörper in den Wunden befinden. Und wie gefährlich derartige Dinge sind, wußte ebenfalls der schon oben zitierte Ackermann: „Scharfe reizende Sachen in Wunden gelegt, alte Kleider, Leder, Stücke von leinenem Zeug . . . sind nicht selten Ursache des Trismus." Diese empirisch gewonnene Wissenschaft fand ihre Bestätigung durch die systematisch vorgenommenen Untersuchungen, die von A. Hecker zusammen mit den Stabsärzten Uhlenhut und Händel ausgeführt wurden. Dabei ergab sich, daß sich in einem Falle an der Außenseite wie Innenseite der Stiefel und an den Fußlappen hochvirulente Tetanusbazillen befanden. Ferner wurde festgestellt, daß auch an den meisten anderen militärischen Bekleidungsstücken spezifische Krankheitskeime vorhanden waren. Ist dies nun schon in Friedenszeiten der Fall, um wieviel gefährlicher werden da noch Stücke von während eines Feldzuges getragenen Sachen sein. Bergmanns Lehre, die auf den von E. Pfuhl angestellten Versuchen basiert, daß in Wunden mitgerissene Kleiderfetzen verhältnismäßig wenig Schaden anrichteten, ist jedenfalls durch die oben mitgeteilten Versuche stark erschüttert worden.

An dieser Stelle möge es erlaubt sein, einer besonderen Kategorie von Fremdkörpern zu gedenken, die allerdings auf das Kriegswesen nur mittelbaren Bezug haben. Bis vor noch nicht langer Zeit stand man der auffallenden Tatsache ziemlich hilflos gegenüber, daß eine besonders große Anzahl von Leuten, die durch Platzpatronenschüsse gelegentlich der Friedensübungen verletzt worden waren, tetanisch wurden. Erst Schjerning wies nach, daß die in den Platzpatronen enthaltenen Fließpappepfropfen, die ja bekanntlich aus Lumpen hergestellt werden, reichlich virulente Tetanusbazillen enthielten. Seitdem auf Anordnung des genannten Autors die Fließpappe und die anderen Bestandteile der Patrone vor der Verarbeitung keimfrei gemacht wird, ist kaum ein einziger Fall von Starrkrampf nach Platzpatronenschüssen in der Armee beobachtet worden.

Einen zweiten wichtigen ätiologischen Umstand für das Eindringen der Krankheitskeime in die Wundöffnungen bildet das lange Liegenbleiben der Verwundeten auf dem Schlachtfelde. Da sich, wie gesagt, die Tetanussporen mit Vorliebe in der Erde und im Pferdemist, der ja auf jedem Gefechtsfelde reichlich zu finden sein wird, aufhalten, so ist es einleuchtend, daß zusammen mit dem Sande Krankheitskeime in die Wunde gelangen werden, wenn die Verletzten ein oder zwei Tage liegen bleiben müssen. Ganz besonders gefährlich wird diese Infektionsquelle werden, wenn man auf einem Boden zu fechten gezwungen ist, der besonders reich an Tetanussporen ist. Derartige Gegenden sind z. B., wie A. Köhler berichtet, die böhmischen Gefilde, wo im Jahre 1866 und 100 Jahre vorher nach den Schlachten Friedrichs des Großen zahlreiche Tetanuserkrankungen vorkamen, oder die Ebenen Südpolens, auf denen diese und andere Infektionskrankheiten während des Feldzuges von 1795 in der preußischen Armee und elf Jahre später gelegentlich des Durchzuges Neys unter den französischen Truppen viele Opfer forderte. Auch die großen Unterschiede in der Häufigkeit des Tetanus in einzelnen Kriegen und nach einzelnen Schlachten lassen sich ungezwungen durch den verschiedenen Reichtum des Bodens an Tetanusbazillen erklären.

Als letztes Moment, durch welches zweifellos häufig die Tetanusbazillen ebenso wie andere Krankheitskeime erst in die Wunden gelangen, sei die unzweckmäßige Behandlung der Verletzungen angeführt. Diese wird häufig durch die Verwundeten selbst erfolgen, indem sie aus Unkenntnis oder aus Mangel an geeignetem Verbandmaterial ihre Wunden mit schmutzigen Lappen oder dergl. bedecken oder, wie es während des Balkankrieges bei den Bulgaren beobachtet wurde, gegen die Blutung die seltsamsten Mittel anwenden, z. B. Zigarettentabak u. a. Aber nicht nur von den Verwundeten selbst, sondern auch von denjenigen, die sich mit der Verwundetenfürsorge befassen, von den Krankenträgern, den Schwestern und u. U. auch von schlecht ausgebildeten Ärzten kann viel

bei der Wundbehandlung gesündigt werden. Sei es, daß die Wunde mit den Fingern oder mit nicht aseptischen Instrumenten in Berührung kommt, oder daß die gebrauchten Verbandstoffe nicht genügend keimfrei gemacht worden sind. Oft ist in den letzten Kriegen auch darüber geklagt worden, daß die angelegten Verbände die Wunde nicht genügend vor dem Eindringen von Schmutz und Staub schützten, da sie entweder zu klein oder nicht fest genug angelegt waren. Doppelt wird sich ein derartiger Fehler natürlich rächen, wenn die für den Verwundetentransport bestimmten Fahrzeuge nicht einwandfrei gereinigt sind. Es sei hier besonders an die aus dem russisch-japanischen Kriege überlieferten Berichte erinnert. Ein anderer Übelstand, der sich ebenfalls bei den Transporten bemerkbar machte, und der sicher auch zahlreiche Wundinfektionen verschuldet hat, ist der unnötig häufige Verbandwechsel, der ja auch im letzten Kriege oft genug vorgekommen sein soll. Es wird da z. B. ein Fall berichtet, in dem ein Verwundeter in fünf Tagen sechs Verbände bekommen hat. In der besten Absicht zweifellos wurden oft in den Etappenorten die Verbände gelöst, die Wunde von neuem untersucht und wieder verbunden. Da jede Untersuchung, auch wenn sie noch so vorsichtig ausgeführt wird, aber selbstverständlich für die Aseptik eine Gefahr bedeutet, so ist dieses Verfahren nicht streng genug zu verurteilen.

Zur Heilung des Starrkrampfes sind von Alters her bis in die neueste Zeit die verschiedensten Mittel versucht worden, die aber sämtlich, um es gleich von vornherein zu sagen, zwecklos oder höchst unsicher in ihrer Wirkung sind. A. Köhler gibt in seinem: „Grundriß der Geschichte der Kriegschirurgie“ eine chronologische Übersicht über die angewandten therapeutischen Methoden. Seit den ältesten Zeiten wurde gleichmäßige Wärme empfohlen, die in mancherlei Formen appliziert wurde. So will Paré einen Kranken dadurch geheilt haben, daß er ihn drei Tage und drei Nächte in Dünger packen ließ. Noch energischer gehen die Eingeborenen der Philippinen vor, die, wie Gurlt berichtet, die verletzten Körperteile einer

Räucherung unterziehen. Ferner wurde der absoluten Ruhe eine große Heilwirkung zugeschrieben. Verneuil ließ seine Patienten in Watte wickeln und legte ihnen Drahthosen an, oder Renzi legte seine Kranken in ein dunkles Zimmer und verstopfte ihnen die Ohren mit Watte. Groß ist die Anzahl der angewandten Medikamente, von denen die erste Stelle die Hypnotika einnehmen; besonders üblich war die Anwendung des Opiums, des Morphiums und des Chloralhydrats. Auch von der Chloroformnarkose wurde zur Linderung der Anfälle Gebrauch gemacht. Pantlee kombinierte Chloralhydrat mit Jodkali. Während des italienischen Krieges 1859 erfreute sich das Curare großer Beliebtheit: Vella sah danach Heilungen, und Busch will damit von elf beobachteten Fällen fünf gerettet haben. Von Fraser und Watson wurde die Callabarbohne empfohlen, von Forbes Amylnitrit-Inhalationen. Andere verordneten diaphoretisch wirkende Arzneien; englische Ärzte gaben den Kranken Grogk bis zur Berauschung. Mendel und Klebs wollen nach Gebrauch des galvanischen Stromes Heilungen gesehen haben. Dupuytren wandte Blutegel an, während er sich von chirurgischen Eingriffen nichts versprach. Im Gegensatz dazu machte schon Bilguer tiefe und große Einschnitte, andere durchschnitten Sehnen und Muskeln, da sie glaubten, dort sei der eigentliche Sitz der Krankheit. Wer das von den Nerven annahm, exzidierte Narben, löste einschnürende Fäden von ihnen oder befreite sie von Fremdkörpern. Larrey lehrte, daß ausgedehnte Amputationen oder die Anwendung des Glüheisens von vortrefflicher Wirkung wären.

Die beiden modernsten chemischen Heilmittel sind das Carbolöl und das Magnesium. Zembrzuski teilt einen Fall mit, den er durch Anwendung der Carbolsäure nach Baccelli und Maragliano gerettet haben will. Er injizierte täglich zweimal 2,0 gr. einer 5 % Carbollösung und setzte diese Behandlung 25 Tage lang fort. Auch Baccelli empfiehlt Carbolsäure-Injektionen von 0,2-0,3 gr. bis zu 1,0 gr. täglich. — Die Magnesiumbehandlung wurde von Kocher

in Bern eingeführt und im Balkankriege von Petavell zuerst in Demotika, später in Kirkkilisse angewandt. Von den dort beobachteten 5 Tetanusfällen konnten 2 gerettet werden. Sie wurden mit 5 Injektionen einer 15% Lösung behandelt. Der Schweizer Arzt berichtet, daß keine Störung der Atmung, wie es sonst zuweilen vorgekommen ist, auftrat, daß sich aber wie gewöhnlich eine Retentio urinae und eine starke Hyperthermie einstellte. Nach der Ansicht von Jean Camus kommt dem Magnesium kein direkter Einfluß auf die Krankheit zu; es soll nur die Erregbarkeit der Muskeln herabgesetzt werden. Mag dieser Behandlungsart eine gewisse Wirkung auch nicht abgesprochen werden, so muß man doch auch bezüglich der Carbolsäure-Injektionen A. Köhler völlig beipflichten, wenn er sagt, daß man sich über ihre Wirksamkeit noch kein Urteil bilden kann, da die Erfahrungen vorläufig noch zu gering sind.

Außer von den eben abgehandelten „physiologischen Gegengiften", wie sie Sahli nennt, (d. h. „Substanzen, die, ohne das Gift als solches zu zerstören, dessen Wirkung durch eine entgegengesetzt gerichtete Beeinflussung des Körpers paralysieren"), ist auch von dem ätiologischen Gegengifte, dem Antitoxin, zur Behandlung des bereits manifest gewordenen Tetanus der weitgehendste Gebrauch gemacht worden. Die am meisten geübte Applikationsmethode ist zweifellos die subkutane. Daneben wurde von Sahli die intrameningeale empfohlen; dieser Forscher will zur Bekämpfung des im Körper kreisenden Giftes nahe der Eintrittsstelle das Antitoxin subkutan oder intravenös dem Körper zukommen lassen; um aber auch noch auf das schon an Nervenzellen verankerte Toxin einwirken zu können, sei es, um es zu lockern oder zu töten, fordert er die lumbale Injektion in den Duralsack. Da aber die Medulla und das Gehirn durch die Pia mater isoliert sind und nach Ramson keine Diffusion von außen nach innen eintritt, empfehlen Roux und Borrel die intraventrikuläre Injektion. Wenn nun auch Knorr und Strick durch den Tierversuch mit Bestimmtheit eine antitoxische Wirkung des Serums bei schon ausgebrochenem Wundstarrkrampf festgestellt

haben wollen, und wenn es auch Fricker so scheint, als ob bei bereits bestehender Krankheit die Antitoxininjektion noch Wert hat, so wendet sich doch die Mehrzahl der Forscher gegen diese Ansicht. Nach einem Vortrage von Goldberg in der Gesellschaft der praktischen Ärzte zu Libau wurden bei früher Anwendung des Serums — bis 30 Stunden nach dem ersten Anzeichen der Krankheit — Todesfälle wie folgt beobachtet:

von	Behring	15%
	Engelmann . . .	28%
	Köhler	35%
	Lund	39%
	Bruns	100%

Blumenthal und Jakob geben an, daß nach Ausbruch der Krankheit das Gift so fest im zentralen Nervensystem gebunden ist, daß es auch mit Hilfe der Duralinfusion nicht mehr entfernt werden kann. Auch Steuer äußert sich dahin, daß im Gesamtverlauf der Krankheit keine wesentliche Änderung bewirkt wird, da deren Intensität wahrscheinlich von der während der Inkubationszeit gebildeten und zur Wirkung gelangten Giftmenge abhängig sei.

Erinnert man sich nun noch der Äußerungen der im russisch-japanischen und im Balkankriege tätig gewesenen Ärzte, von denen die meisten keinerlei, einige sogar schädliche Wirkungen des nach Ausbruch der Krankheit angewandten Antitoxins beobachtet haben, so muß man wohl auch diese Heilmethode des Starrkrampfes als aussichtslos ansehen. Wie ferner Pochhammer hervorhebt, beweisen übrigens schon die vielerlei Applikationsarten des Serums dessen Unzulänglichkeit. Auch der Ansicht A. Köhlers, der neben der subarachnoidalen und der intracerebralen Anwendung des Serums auch den jüngsten Versuch, den Tetanus durch subkutane Injektion von Gehirnemulsion gesunder Tiere zu heilen, als so wenig sicher bezeichnet, daß von der Verwendung dieser Verfahren in der Kriegschirurgie noch nicht die Rede sein kann, wird man unbedingt folgen müssen.

Da die Therapie also dem manifest gewordenen Wundstarrkrampf ziemlich hilflos gegenübersteht, muß mit aller Macht angestrebt werden, den Ausbruch der Krankheit zu verhüten. Dazu sollen hauptsächlich im Kriege die folgenden Maßnahmen dienen. An erster Stelle steht eine sofortige gute Wundfürsorge. Es leuchtet ein, daß die Gefahr einer Wundinfektion direkt der Zeit proportional ist, die vergeht, ehe eine Bedeckung und ein Abschluß der Wunde gegen Schmutz und Staub stattgefunden hat. Dem Ideal würde es am nächsten kommen, wenn jeder Verwundete recht bald in fachärztliche Behandlung käme. Das läßt sich aber bei den hohen Verlustziffern, mit denen wir im Ernstfalle zu rechnen haben, nur für einen verschwindend geringen Bruchteil der Opfer des Kampfes erreichen, während die große Menge derselben Stunden, wenn nicht gar Tage sich selbst überlassen bleiben wird. Nun hat sich aber von jeher bei den Verletzten das Verlangen gezeigt, ihre Wunden zu bedecken, wie es auch von den Teilnehmern der letzten Kriege bestätigt wird. Der österreichische Stabsarzt Steiner, der auf den montenegrinischen Kriegsschauplatz entsandt worden war, schreibt z. B.: „Die Verwundeten verlangten aber alle — selbst die rauhen Naturmenschen der schwarzen Berge machten keine Ausnahme — dringend einen Verband. Da nun, wie bereits erwähnt, in Ermangelung eines besseren von den Soldaten die seltsamsten Dinge zur Blutstillung und zur Wundbedeckung verwandt werden, so muß dafür Sorge getragen werden, daß jedem Manne auch in der vorderen Linie einwandfreies aseptisches Verbandmaterial zur Verfügung steht. Diesen Zweck erfüllen am besten die Verbandpäckchen, wie sie in der deutschen Armee eingeführt sind. Sie bestehen aus keimfrei gemachten Mullkompressen, die auf einer Binde derart befestigt sind, daß ein Berühren des später auf die Wundflächen zu liegen kommenden Teils mit Leichtigkeit vermieden werden kann. Als Umhüllung dient wasserdichter Stoff, auf dessen Innenseite eine leichtverständliche Gebrauchsanweisung angebracht ist. Für jeden Mann sind zwei Päckchen bestimmt, die

in den beiden vorderen Rockschößen eingenäht getragen werden. Wie wertvoll diese Art der ersten Wundversorgung ist, hat sich recht prägnant im Balkankriege gezeigt. Während die Griechen und Serben, von denen ausdrücklich berichtet wird, daß sie sich mit vieler Gewandtheit der Verbandpäckchen bedient haben, nur sehr wenige Tetanusfälle zu verzeichnen hatten, waren sie bei den Bulgaren, die anfänglich gar nicht, später nur äußerst mangelhaft mit Verbandpäckchen ausgerüstet waren, desto häufiger. Eine selbstverständlich unerläßliche Forderung, die auch Korsch auf dem 42. Chirurgen-Kongreß besonders betont hat, ist die, daß die Mannschaften über die Anwendung des Päckchens genügend belehrt werden. Soll es doch im Balkankriege zuweilen vorgekommen sein, daß Soldaten ihre Päckchen uneröffnet gegen die Wunden hielten in dem Glauben, schon so eine blutstillende Wirkung zu erzielen.

Ist der Verwundete in chirurgische Fürsorge gelangt, dann ist es m. E. erforderlich, wie es auch Köhler empfiehlt, bei stark verschmutzten Wunden oder bei Verletzungen, bei welchen große Substanzverluste bestehen, die Wunde energisch antiseptisch zu behandeln, sie ordentlich zu säubern und Fremdkörper aus ihr zu entfernen. Bei schweren Fällen darf man auch vor Amputationen nicht zurückschrecken, um dem Ausbruch des Starrkrampfs vorzubeugen, „da das betreffende Glied einen Krankheitsherd mit immer weiter gehender Infektion des Körpers darstellt". (Köhler).

Die zweite vorbeugende Maßregel gegen das Auftreten des Tetanus ist eine möglichst schnelle Abräumung des Schlachtfeldes und eine zweckmäßige Evakuation der Kampfunfähigen in die Heimat. Selbst bei noch so gut angelegtem erstem Verbande ist das Eindringen der spezifischen Krankheitskeime durch langes Liegenlassen der Verwundeten auf der Erde wesentlich begünstigt. Auch dem Transport muß die größte Aufmerksamkeit gewidmet werden, damit nicht, wie es ja im russisch-japanischen Kriege z. B. der Fall war, Eisenbahnwagen ohne vorher-

gehende gründlichste Reinigung zur Verwundetenaufnahme bestimmt werden.

Das letzte und wichtigste Mittel aber, um den Tetanus im Kriege verschwinden zu lassen, ist die prophylaktische Injektion des Antitoxins. Es fehlt zwar nicht an Ärzten, die sich davon nichts versprechen. So bezeichnet Magula diese Maßnahme als unsicher, und Suter teilt 22 Fälle mit, von denen trotz vorbeugender Serumanwendung 8 gestorben sind; auch die möglicherweise eintretende toxische Schädigung ist gegen die Prophylaxe ins Feld geführt worden. Die allgemeine Erfahrung hat aber doch gezeigt, wie segensreich diese Maßnahme wirkt. Es sei nur an den von Wendel mitgeteilten Fall des Laboratoriumsdieners Behrings erinnert, der sich dadurch eine Verletzung an der Hand beibrachte, daß ihm das Glas zerbrach, in dem eine Bouillonkultur hochvirulenter Tetanusbazillen enthalten war. Die Wunde wurde sofort mit Heilserum ausgewaschen, außerdem wurde prophylaktisch gespritzt. Der Erfolg war, daß eine Allgemeinerkrankung vermieden wurde. Auch Kocher redet der vorbeugenden Serumbehandlung sehr das Wort. Er sagte 1906, daß er jedem Arzte die Unterlassung dieser Maßnahme bei einer mit Erde verschmutzten Wunde sehr verübeln würde. Am besten wäre es nun also, wenn man auch im Kriege alle Verwundeten ausnahmslos spritzen würde, wie ja auch Vallas meint, daß der Tetanus, wenn man alle Verletzten der präventiven Serumtherapie unterwerfen würde, aus der menschlichen Pathologie verschwände, wie die Pocken nach der Vakzination. So allgemein wird man nun freilich im Ernstfalle nicht vorgehen können. Wenn Zöge v. Manteuffel allerdings meint, daß überhaupt keine Zeit sein wird, Seruminjektionen vorzunehmen, so geht er sicherlich zu weit. Andererseits sind die Worte Suters nicht von der Hand zu weisen: „An der Front wird man wohl nie Gelegenheit haben, sich mit prophylaktischen Injektionen zu befassen, um vielleicht von einem ganz kleinen Prozentsatze dem Tetanus Verfallener einen gewissen Bruchteil zu retten, während zahlreiche andere Verwundete noch auf

die erste Versorgung warten." Ich schließe mich auch in diesem Punkte der Ansicht A. Köhlers an, der sagt, daß man unbedingt da bei suspekten Verletzungen spritzen muß, wo die Seuchentopographie schon im Frieden die Häufigkeit des Tetanus festgestellt hat. In der ersten Linie der Verwundetenfürsorge auf dem Truppenverbandplatze, der im Zukunftskriege sicherlich oft in den sogenannten Verwundetennestern etabliert werden muß, d. h. in Bodensenkungen hinter flachen Geländewellen, die man kaum kriechend erreichen kann, ohne beschossen zu werden, wird kein Arzt zur prophylaktischen Injektion genügend Zeit und Material haben; ich kann mir aber nur schwer vorstellen, warum auf den Hauptverbandplätzen, die von der Sanitätskompagnie möglichst in Anlehnung an Gebäude errichtet werden, nicht Gelegenheit sein soll, während eines stehenden oder siegreichen Gefechtes jedem Verwundeten eine subkutane Serumeinspritzung zu machen. Der Zeitverlust würde sich auf etwa eine viertel Minute für jeden Mann belaufen. Auch von der maßgebenden Behörde ist der Wert des Antitoxins für den Kriegsgebrauch ausgesprochen worden. Im wissenschaftlichen Senat der Kaiser Wilhelms-Akademie faßte der Vorsitzende, Exz. v. Schjerning, die Ergebnisse der Beratung vom 30. November 1907 dahin zusammen, daß das Tetanusserum nach wie vor zu empfehlen und unbedingt den Feldsanitätsformationen mitzugeben sei.

Wenn man die drei Forderungen erfüllt: einwandfreie erste Wundversorgung, schnelle Abräumung des Schlachtfeldes und prophylaktische Seruminjektion in den gegebenen Grenzen, so wird man viele jugendliche Menschenleben vor einem sicheren qualvollen Tode bewahren, und dadurch, daß man die Verlustziffer des Heeres herabsetzt, mit zum Erfolge der eigenen Waffen beitragen.

Herrn Generaloberarzt a. D. Professor Dr. Köhler bin ich für die Überweisung der Arbeit zu besonderem Dank verpflichtet, den ich an dieser Stelle ganz gehorsamst zum Ausdruck bringe.

Literatur.

Ackermann, Joh., Abhandlung über die Kenntnis und Heilung des Trismus. Nürnberg 1778.

Ärztlicher Bericht über das Königl. Preußische Feldlazarett im Palast zu Versailles während der Belagerung von Paris. Erlangen 1872.

Beck, Die Schußwunden. Nach auf dem Schlachtfelde und dem Lazarette während der Jahre 1848 und 1849 gesammelten Erfahrungen.

Beck, Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866 in Süd-Deutschland.

Bilguer, Chirurgische Wahrnehmungen Gesammelt während des Krieges 1756—63.

Bischoff, Hoffmann und Schwiening, Lehrbuch der Militär-Hygiene.

Budisavljević, Wiener klinische Wochenschrift Nr. 19, 1913.

Bull. et mém. de la soc. de chirurg. de Paris 1913, S. 298.

Cammerer, Generalbericht über die Tätigkeit der nach Rumänien beurlaubt gewesenen Königl. Preußischen Militärärzte.

Clairmont, Wiener klinische Wochenschrift 1913, 16.

Denk, Wiener klinische Wochenschrift 1913, 12.

Eulenburgs Realencyklopädie.

Exner, Wiener klinische Wochenschrift 1913, S. 203.

Exner und Heyrowski, Klinische und therapeutische Wochenschrift 1913, S. 187.

Fieber, Wiener klinische Wochenschrift 1913, 18.

Franz, Deutsche Militärärztliche Zeitschrift 1897.

Fricker, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 88.

Goebel, Lang. Arch. f. klin. Chir. 1913, Band 101, S. 878.

Goldberg, Vortrag in der Gesellschaft praktischer Ärzte zu Libau am 3. November 1905.

Gurlt, E., Geschichte der Chirurgie. Berlin 1898.
Gurlt, Die Kriegschirurgie der letzten 150 Jahre in Preußen. Rede vom 2. August 1875.
Haga, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem japanisch-chinesischen Kriege 1894—1895. Berlin 1897.
Hecker, A., Altes und Neues über die Infektionsquellen und Übertragungswege des Tetanus. v. Leuthold-Gedenkschriften, Bd. 1.
Heine, Schußverletzungen. Berlin 1866.
Heinz, Wiener klinische Wochenschrift 1913, S. 413.
Heister, Chirurgie. Nürnberg 1731.
Herold, Deutsche medizinische Wochenschrift 1901, 29.
Hildebrandt, August, Das Rote Kreuz 1913, 2.
Hohlbeck, Petersburger mediz. Wochenschrift 1906, 36.
Köhler, A., Geschichte der Kriegschirurgie 1901. Bibliothek v. Coler, Bd. 7.
Köhler, A., Neuere Vorschläge für die Kriegschirurgie. Leipzig 1895.
Korsch, Deutsche Militärärztliche Zeitschrift 1898.
Kriegssanitätsbericht 1870/71.
Kübler, I.-D. Berlin 1884.
Küttner, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem Süd-Afrikanischen Kriege.
Langenbeck, Nosologie und Therapie der chirurgischen Krankheiten.
Larrey, J. D., Chirurgische Klinik usw. Übersetzt v. Dr. A. Sachs. Berlin 1831
Le Fort, Arch. de méd. et de pharm. milit. 1913, Bd. 61.
Lotsch, Das Kriegssanitätswesen der Bulgarischen Armee. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift.
Lotsch, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem Bulgarisch-Türkischen Kriege 1912. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift.
Magula, Beiträge zur klin. Chirurgie.
Mühsam, Berliner klin. Wochenschrift 1813, 10.
Myrdacz, Sanitätsgeschichte des russisch-türkischen Krieges 1877—78. Wien 1898.
Nimier und Laval, De l'infection en chirurgie d'armée. Paris 1900.
von Oettingen, Verhandlungen des Deutschen Chirurgenkongresses 1913.

Pettavel, Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte 1913, S. 129.
Rose, Ed., Der Starrkrampf beim Menschen. Stuttgart 1897.
Roth, Der Gesundheitsdienst bei der englischen Expedition nach Abessinien.
Roth, Die Tätigkeit des Sanitätsdienstes im Kriege der Holländer gegen Atchin. Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1875.
Roth, Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete des Militärwesens.
Rzepnikowski, Über Trismus und Tetanus. I.-D.
Sahli, Über die Therapie des Tetanus. Basel 1895.
Schäfer, Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1905.
Schäfer, Deutsche medizinische Wochenschrift 1905, 34.
Schjerning, Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens. Heft 23.
Senn, The journal of the americ. medic. assoc. 28. 8. u. 18. 9. 97.
Steiner, Wiener klin. Wochenschrift 1913, 9.
Stütz, Abhandlungen über den Wund- und Starrkrampf. Hamburg 1811.
Suter, Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 52.
Tintner, Der Militärarzt. Jahrgang 47, 4 u. 6.
Unterberger, Die Dobrudscha während des russ.-türkischen Feldzuges 1877—78. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift 1879.
Vagedes, Deutsche Militärärztliche Zeitschrift 1913.
Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1913.
Widemann, Kriegschirurgisches aus Deutsch - Ostafrika. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift 1897.
Wieting-Pascha, Deutsche medizinische Wochenschrift.
Zentralblatt für Chirurgie 1913.

Lebenslauf.

Am 5. November 1887 wurde ich, Konrad Frost, evangelischer Konfession, zu Schöneberg bei Berlin als Sohn des damaligen Expedierenden Sekretärs Oswald Frost und seiner Gattin Franziska geb. Wirth geboren. In Charlottenburg besuchte ich das Schiller-Realgymnasium, das ich Michaelis 1906 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Am 1. Oktober desselben Jahres wurde ich in die Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen aufgenommen. Meiner Dienstpflicht mit der Waffe genügte ich vom 1. April bis 1. Oktober 1907 bei der 3. Kompagnie 4. Garde-Regiments zu Fuß. Ostern 1909 bestand ich die ärztliche Vorprüfung.

Nach Beendigung meines Studiums wurde ich am 1. Oktober 1911 zum Unterarzt beim Feldartillerie-Regiment von Podbielski (1. Niederschlesischen) Nr. 5 ernannt und auf 1 Jahr zum Königlichen Charité-Krankenhause in Berlin kommandiert. Nach Ablauf des Kommandos erlangte ich die Approbation im Wintersemester 1912/13. Am 20. Mai 1913 wurde ich zum Assistenzarzt bei dem oben genannten Regiment befördert.

Meine Lehrer waren: v. Bergmann, Bier, Brieger, Bumm, Engelmann, Ewald, Fischer, Flügge, Fraenkel, Freund, Frey, Gabriel, Goldscheider, Heffter, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Hiller, His, A. Köhler, Kraus, Krömer, Lesser, v. Michel, Nagel, Orth, Pagel, Passow, Pels-Leusden, Posner, Rubens, Rumpel, Schulze, F. E. Schwendener, Sonnenburg, Stier, Straßmann, Thierfelder, H. Virchow, Waldeyer, Ziehen.